الحكيم حبش المروزى :

هو احمد بن عبد الله حبش الحاسب المروزى من أهالى دار السلام (بغداد) لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفى فى سنة (٢٥٠ هـ ــ ٨٤٤ م) تقريبا اشتهر حبش الحاسب المروزى بين معاصرية بسرعته وقدرته الحسابية ولذا لقب بالحاسب ٠

اتسمت اسهامات المروزى فى علم الفلك وآلات الرصد بالأصالة فقد خالف أستاذيه فى هذا المجال كلا من محمد بن ابراهيم الفزارى والذى عمل أول اسطرلاب فى الاسلام ومحمد بن موسى الخوارزمى (١٦٤ ــ ٢٣٥ هـ) ٠ لذا قاده استقلاله فى الرأى أن يكون أول من عمل جدولا رياضيا للظل ولظل تمام الزاوية ٠

يقول على عبد الله الدفاع فى كتابه « رواد علم الفلك » انـا نحتاج الى باحث ليدرس ويحقق « الزيج المتحن » للمروزى لكى يضع النقاط على الحروف أمام العالم كله وسوف يجد المحقق معلومات فلكية ثمينة نحن الآن فى أمس الحاجة اليها ٠

نال حبش الحاسب المروزى شهرة هائلة بين معاصريه ومن تبعه ، وهذا ناتج عن زيجة المتحن الذى اعتمد عليه أبو الريحان

البيرونى (٣٦٢ ــ ٤٤٠ هـ) فى تأليفه كتابه العظيم « الآثار الباقية عن القرون الخالية » واستناد البيرونى على الزيج المتحن للمروزى يعتبر بحق معجزة ، لأن هذا يدل على منزلة هذا ليس فقط عند البيرونى ولكن عند كبار علماء الفلك وقد لقب البيرونى المروزى بالحكيم فى كتابه « الآثار الباقية عن القرون الخالية » ٠

تفوق المروزى على غيره فى كثرة المطالعة والبحث عن الحقيقة ، لذا فقد عكف على الرصد والقراءة والتأليف ومن مؤلفاته :

- زيج السند هند ٠
- كتاب الأبعاد والأجرام ٠
- الزيج المتحن ٠
- كتاب الرخائم والمقاييس ٠
- الزيج الصغير والمعروف بالشاه
- كتاب الدوائر الثلاث والمماسة وكيفية الأوصال ٠
- الزيج الدمشقى ٠
- كتاب عمل السطوح المبسوطة والقائمة والمائلة والمنحرفة ٠

ـ الزيـج المـأمون .

ـ كتاب عمل الاسـطرلاب .

ـ كتاب حسن العمل بالاسطرلاب .

ويعتبر المروزى هو الذى دفع بعلم الفلك الى الارتقـاء العلمى المبنى على التجربة العلمية وهو شخصية اسلامية بارزة ولامعة فى هذا المجال .

***

الخـوارزمى (ت ٢٣٢ هـ) :

هو محمد بن موسى الخوارزمى ولد فى خوارزم فى أواخر القرن الثانى الهجرى وأقام فى بغداد فى عصر المـأمون ، الذى ولاه منصبا فى بيت الحكمة ، برز فى الرياضيات والفلك .

ألف الخوارزمى فى الفلك وأتى ببحوث مبتكرة فيه وفى حساب المثلثات ، ووضـع زيجا سماه السند هند الصغير ، جمع فيه بين مذاهب الهند والفرس ومذهب بطليموس حيث انه عول فيه على أوساط السند هند وخالفه فى التعاديل والميل فجعل تعاديله على مذاهب الفرس وميـل الشـمس فيه على مذهب بطليموس . واعتمد العرب من بعده زيجه وأخذوا منه واستعانوا به فى وضـع أزياجهم وطاروا به فى الآفاق ومازال نافعا عند أهل العناية بالتعديل الى زماننا هذا .

ويعتبر الخوارزمى من المجددين لجغرافيـة بطليموس . وللخوارزمى مؤلفات أخرى مثل كتاب تقويم البلدان شرح آراء بطليموس وكتاب التاريخ وكتاب جمع بين الحساب والهندسة والموسيقى والفلك ، يقول عنه سارتون انه يشتمل على خلاصة دراساته لا على ابتكاراته وكتاب يعمل بالاسطرلاب .

وكذلك نرى أن الخوارزمى قد برز فى علوم كثيرة أشهرها الجبر والحساب والفلك .

وعلى كل حال فالخوارزمى من أكبر علماء العرب ويعتبر من العلماء العالميين الذين تركوا مآثر جليلة فى العلوم الرياضية والفلكية .

***

ابو عبيده البلنسى :

هو مسلم بن أحمد بن أبى عبيده ويلقب بالبلنسى ويكنى بأبى عبيدة اشتهر باسم صاحب القبلة لا يعرف متى ولد ولكنه توفى سنة ٢٩٦ هـ من أهل الأندلس .

قضى معظم حياته فى تلقى العلوم على كبار المفكرين فى مدينة قرطبة وعندما ذهب لأداء فريضـة الحج التقى هنـاك بمعالقة العلوم الشرعية فى كل من مكة والمدينة المنورة فتتلمذ على أيديهم .

عرف البلنسى بين معاصريه بالحاسب . لأن له صولة وجولة فى علم الحساب ، فقد كشف وصحح بعض الأفكار التى ورثها من علماء العرب والمسلمين فى هذا الحقل .

أما مكانته فى علم الفلك فله بحوث جريئة فى رصد حركات الكواكب والأجرام السماوية ، كما أنه كان ناقدا مقداما ، فقد بين أخطاء الراصدين من علماء العرب والمسلمين وغيرهم .

لأبى عبيدة البلنسى دراسات دقيقة فى تعديل عدد كبير من الأزياج التى ورثها من علماء العرب والمسلمين الأوائل ويذكر صاعد بن أحمد الأندلسى فى كتابه « طبقات الأمم » أن أبا عبيدة البلنسى كان عالما لحركات النجوم وأحكامها ، وكان مع ذلك عالما فذا بعلم الحساب .

***

السرخسى :

هو أبو العباس أحمد بن محمد بن مروان السرخسى لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفى سنة ٢٨٦ هـ فى بغداد عرف باسم « أحمد بن الطيب » .

تميز أبو العباس السرخسى بسعة اطلاعة وغزارة علمه فله باع طويل فى كل من الفلك والرياضيات والحسبة والسياسة

والجغرافيا والأدب والأديان والتاريخ والفلسفة و
والموسيقى .

ينتمى السرخسى الى أسرة عربية وهى الأسر القحطانية العربية الأصيلة وتتلمذ السرخسى على يد فيلسوف العرب الكندى (١٨٥ هـ — ٢٥٢ هـ) .

تفنن أبو العباس السرخسى فى علم الفلك فترجم المصادر الهامة للعلوم اليونانية والهندية والفارسية فى هذا الحقل . وقدم دراسة نظرية وتاريخية فيه وذلك بجمع معظم آراء العلماء الأوائل فى كتابه المشهور « كتاب المدخل الى صناعة النجوم » وبقى هذا الكتاب من المراجع الضرورية للباحث فى علم الفلك .

وخلاصة القول يتضح أن أبا العباس السرخسى يملك ثقافة عالية ومواهب متعددة ، ولكنه برز فى علمى الفلك والطب ، لأن الموضوعات الأخرى التى كتب فيها اعتبرها كهواية أو كتتمة لعلمى الفلك والطب بطريقة مباشرة أو غير مباشرة .

وأهم مؤلفات السرخسى هى :

— كتاب السياسة الصغير .

— كتاب فى وصف مذاهب العابثين .

- كتاب زاد المسافر وخدمة الملوك .
- كتاب فى وحدانية الله تعالى .
- مقالة فى أدب مجالسة الملوك .
- كتاب فصائل بغداد وأخبارها .
- تصنيف كتاب المسالك والممالك .
- كتاب فى سيرة الانسان .
- كتاب منفعة الجبال .
- كتاب فى أركان الفلسفة .
- كتاب فى أحداث الجو .
- كتاب أخلاق النفس .
- تصنيف كتاب الارثماطيقى فى الأعداد والجبر .
- كتاب المدخل الى صناعة النجوم .

هذا الكتاب وضع السرخسى فى قائمة علماء الفلك لانه يحتوى على موضوعات هامة فى علم الفلك لا يستغنى عنها المتخصص فى هذا الفن .

***

قسطا بن لوقا البعلبكى :

هو قسطا بن لوقا البعلبكى ، لا يعرف بالضبط متى ولد، ولكنه توفى فى أرمينيا سنة ٣٠٠ هـ ، شامى نصرانى الملة يونانى الأصل ، زاع صيته فى أيام المقتدر بالله العباسى المتوفى فى سنة ٣٢٠ هـ والذى حكم فيما بين ٢٩٥ — ٢٩٦ هـ ، وذلك لايجاده قسطا اللغتين اليونانية والسريانية بجانب اللغة العربية .

ترجم قسطا بن لوقا كثيرا من العلوم البحته ، والعلوم الطبيعية ومنها الطب ، فكثيرة جدا ومن الصعوبة بمكان حصرها، لذا يتضح لنا مكانة قسطا بن لوقا بين زملائه الذين شاركوا معه فى اثراء المكتبة العربية والاسلامية آنذاك ، مثل حنين ابن اسحاق وثابت بن قره ومحمد بن موسى الخوارزمى وجابر ابن حيان وغيرهم وهؤلاء العلماء الكبار كانوا قادة الفكر فى أول الأمر « بيت الحكمة » بل أن كل واحد منهم كان يدير قسما من الأقسام فى أكاديمية « بيت الحكمة » .

قسطا بن لوقا البعلبكى له نتاج غزير فى العلوم التطبيقية والبحتة ولكنه بدون شك تميز فى علم الفلك وهذا يظهر واضحا وجليا من مؤلفاته هذه :

- كتاب المدخل الى الهندسة .

- كتاب فى شكل الكرة الاسطوانية .
- كتاب فى الهيئة وتركيب الأفلاك .
- كتاب فى العمل بالكرة الكبيرة النجومية .
- كتاب فى المرايا المحرقة .

***

البتانى :

هو أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتانى ولد فى بتان من نواحى حران على نهر البليخ أحد روافد نهر الفرات بالعراق .

ولد البتانى حوالى سنة (٢٤٠ هـ - ٨٥٤ م) وتوفى فى عام ٣١٧ هـ وعاش فى عصر ازدهار العلوم فى العصر الاسلامى وقد تنقل بين الرقة على الفرات وانطاكية فى سورية حيث أنشىء مرصد باسم البتانى . عكف على دراسة من تقدموه وعلى الأخص كتاب « السند هند » و « كتاب المجسطى » .

لقد نشأ البتانى فى جو علمى واشتهر بزيجة المعروف باسم « الزيج الصبائى » وهو عبارة عن عمليات حسابية وقوانين عددية وجداول فلكية ، بها ما يخص كل كوكب وطريق حركته يعرف منها مواضع الكواكب فى أفلاكها . ويمكن بها

معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية وبها أصول مقررة لمعرفة « الأوج » وهو أبعد نقط للكواكب عن الأرض ، « والحضيض » وهو أقربها من الأرض وكذلك معرفة الميول والحركات واستخراجها . انها معلومات قيمة ومركزة توضع فى جداول مرتبة تيسيرا على المتعلمين والراغبين .

لقد درس البتانى المؤلفات الفلكية المختلفة مثل مجسطى بطليموس وللبتانى مؤلفات كثيرة منها شرح المقالات الأربع لبطليموس ورسالة فى مقدار الاتصالات ورسالة فى تحقيق أقدار الاتصالات ومعرفة مطالع البروج والزيج الصابىء المطبوع بروما فى ثلاثة أجزاء .

أشتهر برصد الكواكب والأجرام السماوية وعلى الرغم من عدم وجود آلات دقيقة كالتى نستعملها الآن فقد تمكن من اجراء أرصاد لاتزال محل دهشة العلماء ومحط اعجابهم ولقد سماه بعض الباحثين « بطليموس العرب » .

كان من الذين لهم باع طويل فى علم الفلك وحساب النجوم ولا يعلم أحد من العرب بلغ مبلغه فى تصحيح أرصاد الكواكب وامتحان حركاتها فى عصره ولا حتى فى العصور التى تلت ذلك واشتهرت أرصاده بدقتها .

ومن الأعمال المهمة فى علم الفلك للبتانى فنجد أنه بين حركة نقطة الذنب للأرض وأصلح قيمة الاعتدالين الصيفى

والشتوى ، وقيمة ميل فلك البروج على فلك معدل النهار . وقد حسب هذه القيمة فوجدها ٣٥ – ٢٣° وظهر حديثا انه أصاب فى رصده الى حد ثمانية دقائق ودقق فى حساب طول السنة الشمسية وأخطأ فى حسابه بمقدار دقيقتين ، ٣٢ ثانية .

وكان البتانى من الذين حققوا مواقع كثيرة من النجوم وصحح بعض حركات القمر والكواكب السيارة وخالف بطليموس فى ثبات الأوج الشمس وقد أقام الدليل على تبعيته لحركة المبادرة الاعتدالية « واستنتج من ذلك أن معادلة الزمن تتغير تغيرا بطيئا على مر الأجيال » .

ولقد أثبت على عكس ما ذهب اليه « بطليموس » تغير القطر الزاوى الظاهرى للشمس واحتمال حدوث الكسوف الحلقى . كما أنه أستنبط نظرية جديدة « لبيان الأحوال التى يرى فيها القمر عند ولادته وله أرصاد قيمة للكسوف والخسوف اعتمد عليها » « دتورن » سنة ١٧٤٩ فى تحديد تسارع القمر فى حركته خلال قرن من الزمن .

وللبتانى عدة مؤلفات قيمة فى الفلك منها :

– زيجه المعروف باسم « زيج الصابىء » وهو أصح الأزياج « ولقد أعتمد البتانى فى زيجة هذا على

الأرصاد التى أجراها بنفسه فى « الرقة » و « أنطاكيا » وعلى كتاب « زيج الممتحن » .

– كتاب معرفة مطالع البروج فيما بين أرباع الفلك .

– رسالة فى تحقيق أقدار الاتصالات أى الحلول المضبوطه بحساب المثلثات للمسائل النجومية أى عندما تكون النجوم المقصودة لها خط عرضى أى خارج فلك البروج .

– شرح أربع مقالات لبطليموس .

– كتاب تعديل الكواكب .

ويقال أنه أصلح زيج « بطليموس » الزمنى لأنه لم يكن مضبوطا .

وضع البتانى كتابا فى علم الفلك وصحح فيه حركات الكواكب ومواضعها من منقطة فلك البروج على ما وجدها بالرصد . وحساب الكسوفين وجعل أخراج حركات الكواكب فيه من الجداول لوقت انتصاف النهار من اليوم الذى يحسب فيه بمدينة « الرق » .

وعموما من يقرأ كتابه ووصف أرصاده وتدقيقاته فيها يتجلى له السبب الذى حدا بعلماء أوروبا أن يجعلوا مكان « البتانى » فى المحل الأول بين علماء الفلك فى كل العصور .

ودارس علم الفلك من خلال دراسته لهذا العلم وأرصاده تبين له بوضوح قدرة الله عز وجل وعلى يقين تأثيره وصنعته واختراعه تعالى للعالم بما فيه وفيه الذى يضطر كل ذلك الى الاقرار بالخالق ومن أحسن ما قيل فى ذلك هو قول البتانى فى أول زيجة :

ان من أشرف العلوم منزلة وأسناها مرتبة وأعلقها بالقلب وألمعها بالنفوس وأشدها تحديدا للفكر والنظر وتذكية للفهم ورياضة للعقل بعد العلم بما لا يسع الانسان جهله من شرائع الدين وسنته علم صناعة النجوم لما فى ذلك من جسيم الحظ وعظيم الانتفاع بمعرفة مدة السنين والشهور والمواقيت وفصول لأزمان وزيادة النهار والليل ونقصانهما ومواضع الشمس والقمر وكسوفهما وسير الكواكب فى استقامتها ورجوعها وتغير أشكالها ومراتب أفلاكها وسائر مناسباتها الى ما يدرك من أنعم النظر وادام الفكر فيه من اثبات التوحيد ومعرفة كنة عظمة الخالق وسعة حكمته وجليل قدرته ولطيف صنعه .

قال عز من قائل :

« ان فى خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولى الألباب » .

(آل عمران الآية ١٩٠)

وللبتانى أرصاد كثيرة أجرى ... رصد فيها سنة ٢٦٤ هـ وانطاكية بسورية وأخرى قام بها بمدينة الرقة وقاس موضع أوج الشمس فى زاوية الميل الأعظم فوجد انه تغير عما كان عليه أيام بطليموس مسيرها الظاهرى ، وقدر طول السنة الشمسية ومقدار تقهقر الاعتدالين وأثبت احتمال حدوث الكسوف الحلقى للشمس وعمل جداول جديدة ، صحح فيها حركات القمر والكواكب وحقق مواقع عدد كبير من النجوم . وتحدث عن مسيرات الكواكب وقارن بين التقاويم العربية والرومية والفارسية والقبطية كما تحدث عن منازل القمر وأرصاد النجوم ووصف الآلات الفلكية وطرق صناعتها .

وقد ترجمت كتب البتانى الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر الميلادى ثم ترجمت بعد ذلك الى لغات أجنبية أخرى وله كتاب فى معرفة طالع البروج فيما بين أرباع الفلك « ورسالة فى تحقيق أقدار الاتصالات » وكتاب « تعديل الكواكب » وكتاب « الزيج الصابىء » .

وتميز البتانى فى الفلك وحساب المثلثات والجبر والهندسة والجغرافيا وقد اعترف له علماء أوروبا بالسبق فى علم الفلك وظلت كتبه معتمده لدى أهل الصناعة فى أوروبا عدة قرون .

ويعتبر زيجة الصابىء أول زيج يحتوى على معلومات

العصور الوسطى عند العرب وأوائل عصر النهضة فى أوروبا •

وقد قسم كتابه « الزيج الصابىء » الى سبعة وخمسين بابا تشمل الثلاثة الأبواب الأولى المقدمة وطريقة العمليات الحسابية فى النظام الستينى وقد خصص الأبواب الأولى للكرة السماوية ودوائرها ويبحث فى الباب الرابع مقدار ميل فلك البروج عن فلك حصول النهار أى الميل الأعظم وقيمته تساوى ٣٥ر٢٣° أى ٢١ دقيقة و ٢٣ درجه وقيمتها الآن ٢٧ دقيقة و ٢٣ درجة (أنظر الملحق) •

وهناك أبواب أخرى فى الكتاب تبحث فى قياس الزمن برصد ارتفاع الشمس ثم تسعة أبواب أخرى فى الكتاب تبحث فى موضوع النجوم ، وفى باب آخر يتناول طول السنة الشمسية عن طريق الرصد وقدرها ٢٦ ثانية و ١٤ دقيقة و ٦ ساعات و ٣٦٥ يوما ثم تكلم البتانى فى باب آخر عن حركة الشمس ثم حركات القمر والكسوف والخسوف وبعد الشمس والقمر عن الأرض وتكلم عن الكواكب ومساراتها وقارن وتحدث عن منازل القمر وعن أرصاد النجوم • كما وصف فى البابين الآخيرين من الكتاب الآلات الفلكية وطرق صنعها وناقش فى الباب الأخير ما يقع بين علماء الفلك من أخطاء وقال انه اما شخصى واما بسبب خلل يطرأ على الآلة نفسها •

يعده « لالاند » من العشرين فلكيا المشهورين فى العالم كله ويقول « سارتون » أن البتانى أعظم فلكى جنسى وزمنه ومن أعظم علماء الاسلام •

***

الكنـــدى :

ولد يعقوب الكندى بالكوفة سنة ١٨٥ هـ وتوفى فى سنة ٢٥٢هـ وكان أبوه أميرا • درس فى البصرة وأشتهر بالفلسفة والطب والمنطق والرياضيات من حساب وهندسة وفلك ، وقد اختاره المأمون وعهد اليه بترجمة كتب أرسطو •

ويقول « باكون » أن الكندى والحسن بن الهيثم فى الصف الأول مع بطليموس •

كان الكندى لا يؤمن بأثر الكواكب فى أحوال الناس ولا يقول بما يقول به المنجمون من التنبؤات القائمة القائمة على حركة الأجرام واهتم الكندى بعلم الفلك من الناحية العلمية وألف فيه رسائل ومقالات قيمة فله آراء فى نشأة الحياة على الأرض ورصدات فلكية قيمة فهو مفكر عميق التفكير •

واهتم الكندى بعلم الفلك من الناحية العلمية وألف فيه رسائل ومقالات قيمة واعتبره المؤرخين واحدا من ثمانية هم أئمة العلوم الفلكية فى القرون الوسطى •

لاحظ الكندى أوضاع النجوم (مواقع النجوم)

… للأرض وما ينشأ عنها من ظواهر يمكن تقديرها من حيث الكم والكيف والزمان والمكان.

وربط بين ذلك وبين نشأة الحياة على الأرض فى آراء تتسم بالخطورة والجرأة ووضع رسالة فى زرقة السماء وفيها يقول أن الكون الأزرق لا يختص بالسماء بل بالأضواء الأخرى الناتجه عن ذرات الغبار وبخار الماء الموجود فى الجو .

وله رسالة فى المد والجزر امتدحها المستشرق « دى بور » وقال أن نظرياتها وضعت على أساس تجريبى وتصل مؤلفات الكندى الى ١٦ كتابا فى الفلك .

والكندى هو أول من استخدم الفرجار لقياس الزوايا فى الهندسة كما حسب أثقال بعض السوائل الخاصة . وأجرى عدة تجارب على الجاذبية وسقوط الأثقال . أما كتابه حول سقوط الأجسام من أعلى فلم يحظ بمن يترجمه الى اللاتينية كذلك الحال مع نظرية الذرة التى وصفها عام ١٠٠٠ ميلادية الطبيب القاهرى على بن سليمان .

اشتهر الكندى فى أوروبا شهرة عظيمة وقد سمى فيما بعد باسم فيلسوف العرب ، وضع الكندى نحو ٢٥٦ كتابا فى مختلف أنواع العلم ومن بينهما بحث حول تقهقر الأفلاك واللغز الأول لعلم الفلك .

***

هو محمد بن الحسين بن حميد والمشهور باسم ابن الأدمى ويكنى بأبى على ولا يعرف متى ولد ولا متى توفى ويذكر أنه كان حيا قبل ٣٠٨ هـ .

كان ابى الأدمى من علماء الفلك المشهورين المرموقين فى الحضارة العربية والاسلامية فكان له صولة وجولة فى هذا الميدان وخاصة فيما يتعلق فى الرصد والتصنيف للازياج .

والحقيقة أن ابن الأدمى اعتمد اعتمادا كليا على نتاج الأستاذ الجليل محمد بن موسى الخوارزمى فى تأليف كتابه « نظم العقد » الذى صار من أهم المصادر فى ميدان علم الفلك .

وفى أيام المأمون وضع محمد بن موسى الخوارزمى زيجة المسمى بـ « السند هند الصغير » وعلى قول بن الأدمى « عول فيه أوساط السند هند وخالفه فى التعديل والميل فجعل تعاديله على مذهب الفرس وميل الشمس فيه على مذهب بطليموس ، فاستحسنه أهل ذلك الزمان من أصحاب « السندهند » وطاروا به فى الآفاق ومازال نافعا عند أهل العناية بالتعديل الى زماننا هذا » .

مات ابن الأدمى قبل اكمال زيجة الكبير الذى جمع فيه جميع نتائج الأرصاد التى عرفها عن العلماء الأوائل فى علم

الفلك ولكن لحسن الحظ أن تلميذه اللبيب القاسم بن محمد بن هشام المدائنى المشهور باسم العلوى أكمله فى سنة ٣٠٨ هـ واختار له اسم « زيج العقد » وهو زيج يحتوى على أصول هيئة الأفلاك وحساب حركات النجوم على مذهب « السندهند » وذكر فيه من حركات اقبال الفلك وادياره ما لم يذكره أحد قبله.

تميز ابن الأدمى فى العمل التكنولوجى بجانب تفرقه فى الأعمال النظرية مما قاده الى عمل ساعة دقيقة جدا، استخدمها فى رصد حركات الكواكب ، لذا يعد ابن الأدمى من علماء الفلك التطبيقى .

بقيت الساعة التى صنعها الأدمى ردحا من الزمن ، يعتمد عليها علماء العرب والمسلمين المتخصصين فى علم الفلك والرصد، لانها كانت تمتاز بالدقة المتناهية ، كما أن علماء أوروبا ورثوا آلات الرصد من علماء العرب والمسلمين ومنها الأجهزة التى كان يستعملها ابن الأدمى .

ويعتبر كتاب « نظم العقد » الذى ألفه الأدمى فريدا من نوعه لما يحتويه من معلومات أصيلة ودقيقة فى حقل علم الفلك واستخدم علماء أوروبا هذا الكتاب مقررا فى جامعاتهم مدة طويلة من الزمن لما يحتوى عليه من معلومات ضرورية ونافعة لدارس علم الفلك .

***

هو أبو الحسن كوشيار بن ليان الجبلى من علماء بغداد فى علمى الفلك والهندسة لا يعرف أين ومتى ولد ولكنه توفى فى بغداد ٣٥٠ هـ .

ويعد أبو الحسن كوشيار الجبلى بحق من نوابغ علماء العرب والمسلمين فى حقلى الفلك والهندسة ولكنه برع فى علم الهندسة وعرف بين معاصريه بالمهندس وان كان له صولة وجولة فى علم الفلك .

أما اسماعيل باشا البغدادى فيمتدح كوشيار الجبلى فى كتابه « هدية العارفين : أسماء المؤلفين وآثار المصنفين » وذلك بقوله : كوشيار الجبلى يعتبر من سكان بغداد من أكبر المنجمين فيها وله مصنفات كثيرة من أهمها « مجمل الأصول فى أحكام النجوم » .

كان جهاز الاسطرلاب من الوسائل المهمة لعملية الرصد لذا كتب أبو الحسن كوشيار الجبلى كتابا عن الاسطرلاب وطريقة استعماله « معرفة الاسطرلاب » فبقى هذا الكتاب مدة طويلة بين علماء العرب والمسلمين .

اهتم أبو الحسن الجبلى فى الرصد فعمل جداول رياضية فى هذا المجال ، منها الزيج الجامع والبالغ اللذان بقيا من أهم

المصادر للباحثين لما عرف عنهما من الدقة المتناهية فى الحسابات •

والزيج الجامع والبالغ عبارة عن كتابين لكوشيار الجبلى يحتويان على معلومات ثمينة فى علم حساب الكواكب وتقاويمها وحركات أفلاكها وعددها وتميز كل منها بالبراهين الهندسية على معظم الأفكار التى وردت فيها كما جمع كوشيار الجبلى فيهما الأعمال الحسابية والجداول الفلكية لعلماء العرب والمسلمين الذين سبقوه •

نال كوشيار الجبلى شهرة عظيمة فى عمل الجداول الحسابية • فقد حسب تقويم المزيج بطريقة علمية ولكن خالفه بعض المتخصصين من معاصريه ، فاضطر أن يؤلف جداول رياضية سماها « تعديل المزيج » •

نذر أبو الحسن كوشيار الجبلى حياته للتصنيف فى علم الفلك ويظهر ذلك من نتاجه فى هذا الحقل الحيوى منها « مجمل الأصول فى أحكام النجوم » و « المدخل فى صناعة النجوم » و « كتاب الكميا فى النجوم » •

وخلاصة القول كان أبو الحسن كوشيار الجبلى حاد الذهن متمكنا فى علم الفلك ، فهو العالم الذى وقف على مبادىء وأصول علم الفلك من الناحيتين النظرية والتطبيقية •

الراصد فى

لم يحصر كوشيار الجبلى نتاجه على علمى الفلك والهندسة بل تعدى ذلك فى صنعه الاسطرلاب والآلات الفلكية الأخرى التى يعتمد عليها الباحث فى بحوثه فى الرصد •

***

ابن أعلم الشريف البغدادى :

هو بغدادى المنشأ والمولد صنف الزيج المنسوب اليه وقال القفطى : هو على بن الحسن أبو القاسم العلوى ، صاحب الزيج رجل شريف عالم بعلم الهيئة وكان قد تقدم عند عضد الدولة يقف الملك عند اشاراته فى الاختيارات ويرجع الى قوله فى أنواع التيسيرات وعمل زيجة المشهور الذى عليه عمل أهل زمانه فى وقته وبعد زمانه الى أواننا هذا وتوفى سنة ٣٧٥ هـ •

بنى ابن الأعلم الشريف مرصدا نموذجيا ببغداد عرف باسمه « مرصد بنى الأعلم » وذلك بأمر من عضد الدولة من آل بويه ، الذى كان يساندين الأعلم الشريف فى جميع طلباته العلمية بل ويلبيها دون تأخير •

تقدير لعضد الدولة قام ابن الأعلم الشريف فى عمل زيجا ضمنه جميع أرصاده وبقى زيج ابن الأعلم معمولا به حتى نهاية القرن السابع الهجرى بل صار من أهم المصادر التاريخية التى

يرجع اليها الباحث فى مجال علم الفلك لهذا لا عجب أن يقلب ابن الأعلم الشريف بصاحب الزيج •

والجدير بالذكر أن المؤرخين للعلوم اتفقوا على أن تقويم الزيج مأخوذ من زيج ابن الأعلم الشريف البغدادى ، وهذا عائد لصحة ودقة الأرصاد التى عملها ابن الأعلم الشريف فى مرصده ببغداد •

اهتم ابن الأعلم الشريف بعلم الهندسة لصلتها القوية بعلم الفلك ، حيث كان الاعتقاد السائد عند علماء العرب والمسلمين آنذاك أن الفرد يلزمه الالمام بعلم الهندسة ليتمكن من فهم علم الفلك •

وابن الأعلم صاحب الزيج رجل عالم بعلم الهيئة وصناعة التيسير مذكور مشهور فى وقته •

نلاحظ أن نتاج ابن الأعلم الشريف قليل ولكن نتاجه القليل خال من الغث • بل أن معظم آرائه الفلكية أصيلة ولم يسبقه اليها أحد •

استفاد ابن الأعلم الشريف من صلته المتينة بعضد الدولة بن بويه بدهاء وذلك ببناء مرصده ببغداد الذى صار مقر رصد لطلاب العلم فى العراق وذلك لأن هذا المرصد كان مجهزا

بآلات فلكية نادرة ومتقدمة وكان يضاهى جميع المراصد فى العالم •

ويقول على عبد الله الدفاع فى كتابه رواد علم الفلك أن ابن الأعلم الشريف لم يعطه التاريخ حقه من الدراسة والبحث والاستقصاء بل أن أعماله الفلكية مهجورة على رفوف المكتبات تنتظر أبناء الأمة العربية والاسلامية لكى يحققوه ويخرجوه للعالم أجمع •

***

أبو صقر القبيصى :

هو عبد العزيز عثمان القبيصى الهاشمى المشهور باسم أبى صقر القبيصى لا يعرف متى ولد ولكنه توفى سنة ٣٨٠ هـ سمى بهذا الاسم نسبة الى القبيصية قرية بالقرب من مدينة الموصل الشهيرة •

كان أبو صقر القبيصى من النابغين الذين اشتهروا فى علم الفلك والأدب ، تتلمذ على كبار علماء الموصل وسامرا ، له مكانة مرموقة بين معاصريه فى صناعة النجوم •

جمع أبو صقر القبيصى فى كتابه « المدخل الى علم النجوم » مبتكرات ونظريات وآراء علماء العرب والمسلمين

الذين سبقوه فى هذا المجال وصار هذا الكتاب من أهم المصادر العلمية للباحثين فى علم الفلك •

اهتم أبو صقر القبيصى فى النقد البناء ، فقد أبدى ملاحظات علمية بناءه على معظم مؤلفات العلماء الأوائل فى حقل علم الفلك ، لذا اشتهر بآرائه ونظرياته الأصيلة فى صناعة أحكام النجوم ورصد الكواكب •

عمل أبو صقر القبيصى أرصادا دقيقة لحركة الكواكب ، تدل على طول باعه فى هذا الميدان ، جمع تجاربه العلمية فى علم الفلك فى رسالة سماها « رسالة الأبعاد والأجرام » وهذه الرسالة ظلت من أهم المراجع التى يرجع اليها الباحثون فى معرفة المسافات بين الأجرام السماوية •

شرح القبيصى كتاب « تهذيب فصول الفرغانى » فى علم الفلك ، الذى يعتبر عند علماء العرب والمسلمين بمثابة المجسطى لبطليموس عند علماء اليونان •

❀❀❀

الصوفى :

هو أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهيل الصوفى ولد فى عام ٢٩١ هـ ــ ٩٠٣ م وتوفى فى عام ٣٧٦ هـ ــ ٩٨٦ م واتصل بعضد الدولة واشتهر بعلم الفلك حتى قال عنه

« سارتون » ان الصوفى من أعظم فلكى الاسلام وله مؤلفات كثيرة فى الفلك منها كتاب الكواكب الثابتة وكتاب الأرجوزة فى الكواكب الثابتة •

وكان « عضد الدولة » اذا اتحز بالعلم والمعلمين يقول معلمى فى النحو « أبو على الفارسى القسوى » ومعلمى فى حل الزيج « الشريف بن الأعلم » ومعلمى فى الكواكب الثابتة وأماكنها وسيرها « الصوفى » ••••

كان الصوفى فاضلا نبيها نبيلا اعترف علماء الغرب بقيمة مؤلفاته فى الفلك ودقة وصفه لنجوم السماء مما يساعد على فهم التطورات التى تطرأ على النجوم •

وقال « سارطون » ان الصوفى من أعظم فلكى الاسلام

ومؤلفاته :

ــ كتاب الكواكب الثانية (مصورا) •

ــ كتاب الأرجوزة فى الكواكب الثانية (مصورا) •

رصد الصوفى النجوم جميعا نجما نجما وعين أماكنها وأقدارها بدقة تثير الاعجاب وقد اكتفى عند البحث فى أماكنها باصلاحها بالنسبة الى مبادرة الاعتدالين واعتمد فى الأقدار على رصده ولمؤلفات الصوفى الفلكية فائدة عظمى فى الاستدلال على تفسير أقدار النجوم من عصر « بطليموس » أو « هبرخس »

الى عصره ثم الى العصر الحاضر ولم يكتف « الصوفى » بذلك كله ، بل قابل بين أقدار بعض الكواكب •

وتكلم الصوفى عن مبادرة الاعتدالين فقال ان «بطليموس» وأسلافه راقبوا حركة دائرة البروج فوجدوها درجة كل مائة سنة ، أما هو فوجدها درجة كل ٦٦ سنة ، وهى الآن درجة كل ٧١ سنة ونصف سنة •

قال الصوفى أن كثيرين يحسبون عدد النجوم الثابتة ١٠٢٥ والحقيقة ان عددها الظاهرة منها أكثر من ذلك أما النجوم الخفية فهى أكثر من ذلك ولايمكن حصرها • وعد الصوفى ١٠٢٢ من النجوم ، ٣٦٠ منها فى الصورة الشمالية ، ٣٤٦ فى دائرة البروج و ٣١٦ فى الصور الجنوبية •

ويقول « سارطون » ان كتاب « الصوفى » فى الكواكب الثابتة أحد الكتب الرئيسية الثلاثة التى اشتهرت فى علم الفلك عند المسلمين • أما الكتابان الآخران ، فأحدهما « لابن يونس » والآخر « لألغ بك » ويقول عن الصوفى أيضا أنه من أعظم فلكى الاسلام •

ويمتاز كتاب الكواكب الثابتة فى رسومه الملونة للأبراج وبقية الصور السماوية وقد مثلها على هيئة الاناس والحيوانات فمنها : ما هو بصورة كهل فى يده اليسرى قضيب أو صولجان

وعلى رأسه قلنسوة أو عمامة فوقها تاج
صورة رجل فى يده اليمنى عصا ، أو رجل مد
مجموعة من الجمع والثانية الى مجموعة أخرى

ومنها أيضا : ما هو على صورة امرأة جالسة ... رسى له قائمة كقائمة المنبر ، وكذلك منها : ما هو على صورة دب صغير قائم الذنب أو صورة الأسد أو الظبأ أو التنين •

وخلاصة القول أن ابتكارات أبى الحسن الصوفى فى علم الفلك وتعليقاته القيمة على كتاب « المجسطى » لبطليموس لتفرض نفسها على الفكر الاسلامى ، وتبحر الباحث بتفان فى هذه الأفكار العلمية التى تتجلى فى مؤلفاته ومنها على سبيل المثال كتاب « الكواكب الثابتة » و « كتاب الأرجوزة فى الكواكب الثابتة » و « كتاب العمل بالاسطرلاب » و « كتاب صور الكواكب الثمانى والأربعين » وغيرها •

ولمصنفات أبى الحسن الصوفى قيمة تاريخية وعلمية كبيرة جدا فعليها اعتمد العلماء فى المعمورة فى دراستهم لعلم الفلك اذ هو يعد بحق من كبار علماء الفلك فى العالم وقد شغل الدارسون قديما وحديثا من مسلمين وغيرهم بنظرياته وشروحه على مؤلفات السابقين له فى هذا الميدان •

لم يكتف أبو الحسن الصوفى بنقل نظريات علم الفلك

من كتاب « المجسطى » لبطليموس ، بل عمل كذلك على تقديم هذا الحقل باضافاته الجديدة فهو الذى صحح المقاييس الفلكية القديمة وعرف بكل دقة مواضع النجوم ومجموعاتها ، كما أسهم فى تطوير علم الفلك بالتجربة العلمية التى جعلت الأمة العربية والاسلامية تهتم بانشاء المراصد الفلكية فى جميع أرجاء الدول الاسلامية •

ويرجع ولع أبى الحسن الصوفى لعلم الفلك الى المامه العميق بالدين الحنيف فان النجوم ومداراتها والشمس وعظمتها والقمر ومنازله لبراهين ساطعة على عظمة المولى عز وجل • ولقد لعبت النجوم دورا كبيرا فى حياة العرب حيث كانوا يكثرون التأمل فيها لتألقها وجمالها ، وقد دفع هذا أبا الحسن الصوفى الى صنع كرة سماوية أوضح فيها أسماء النجوم واستعمل فيها الرسوم الملونة كوسيلة للايضاح •

***

ابن زهرون الحرانى :

هو أبو اسحق ابراهيم بن هلال بن ابراهيم بن زهرون الحرانى ، أصله من حران ولد فيها سنة ٣١٣ هـ وتوفى فى بغداد سنة ٣٨٤ هـ اشتهر باسم ابن زهرون الحرانى الصابى •

العلماء هناك فلمع فى علم الفلك والعلوم الرياضيه ولاسيما الهندسة •

عندما فكر شريف الدولة بن عضد الدولة رصد الكواكب ببغداد أسند الأمر لأبى اسحاق بن زهرون •

كان اسحاق بن زهرون مهتما بعلم الفلك وكان من عمالقة علماء بغداد فى هذا المجال وكانت له مصنفات كثيرة فى علم المثلثات الذى يعتبر جزء من علم الفلك •

معظم علماء العرب والمسلمين فى علم الفلك لهم دور فى تطوير الاسطرلاب فابن زهرون الحرانى عمل اسطرلابا نموذجيا أهداه الى عضد الدولة ، وعمل « أبو اسحاق بن زهرون » أيضا جداول فلكية ضمنها جميع أرصاده والمراجع التى اعتمد عليها •

وخاصة القول كان ابن زهرون الحرانى بليغا له صولة وجولة فى الشعر والنثر على السواء ، كما أن له باعا طويلا جدا فى العلوم الرياضية وخاصة علم الهندسة حيث أنها تنمى المواهب العقلية والمنطقية وعلى كل حال فكان ابن زهرون متعدد المواهب وقد أسهم فى الفلك والرياضيات والفيزياء والأدب والتاريخ •

***

النيريـــزى :

يطلق عليه « النيريزى » أو « التبريزى » وهو أبو العباس الفضـل ابن حاتم من الرياضيين المشـهورين الذين ظهروا فى أواخر القرن التاسع للميلاد وتوفى حوالى سنة ٩٢٢ ــ ٩٢٣ م. وهو أيضا من الذين اشتغلوا فى علم الفلك وله فيه مؤلفـات نفيسـة .

وكان « أبو العباس » متقدما فى علم الهندسـة وهيئـة الأفـلاك وحركات النجوم واشتغل أيضـا بالرصد ويقال أن الأرصاد التى أجراها قد راجعها بتدقيق « ابن يونس » الشهير الذى أتى بعده بقرن واحد وقال بمهارة « النيريزى » الفائقة فى الرصـد .

ومن أشهر مؤلفاته فى علم الفلك :

ــ كتاب الأربعة لبطليموس .

ــ كتاب أحداث الجو ، ألفه « سمرقند » .

ــ كتاب سـمت القبلة .

ــ شرح كتـاب المجسطى .

ــ كتاب النزيج الكبـير .

ــ كتاب النزيج الصـغير .

ــ كتاب البراهـين

ــ كتاب آلات تبين فيها أبعاد الأشياء .

وللنيريزى بحوثا فى علم المثلثات الكرية ، تمتاز بدقتهـا وأصالتها كذلك له أرصاد فلكيـة تدل على مهارته فى هـذا المجـال .

نقل النيريزى كتاب المحسطى لبطليموس الى اللغة العربية وكتاب المجسطى يحتوى على ١٣ مقالة فى علم الفلك والجغرافيا فى غاية الأهمية لذا بذل النيريزى جهدا عظيما فى تصحيحه ، معتمدا فى ذلك على ترجمة ثابت بن قرة لهذا الكتاب الفريد .

تفنن النيريزى فى كل من دراسـة أحداث الجو وقياس أبعاد لآبار والأودية بطرق دقيقة ، مستخدما الوسـائل الرياضية والآلات والأجهزة المتوفرة آنذاك .

ويعتبر النيريزى بحق من كبار علماء الفلك والرياضيات فله بحوثا مبتكرة فى علمى الفلك والرياضيات ويظهر ذلك من نتاجه السخى فى هذين المجـالين ، ونال شهرة عظيمة فى جميع أنحاء المعمورة فى أرصـاده الفلكية التى راجعها علماء العرب والمسلمين بعد ذلك بأجهزة رصد متقدمة فاندهشوا للنتائج التى توصل اليها النيريزى .

***

... اليوزجاني .

هو محمد بن محمد بن يحيى بن اسماعيل بن العباسي أبو الوفا اليوزجانى ولد فى يوزجان بالقرب من نياسبور فى عام ٣٢٨ هـ أى سنة ٩٣٠ م وتوفى فى عام ٣٨٨ هـ أى سنة ٩٩٨م . ولما بلغ العشرين من عمره انتقل الى بغداد حيث لمع اسمه وبدأ انتاجه وشروحه لمؤلفات أقليدس « ذيوفنطس » و « الخوارزمى » .

أمضى حياته فى بغداد فى التأليف والرصد والتدريس وانتخب عضوا فى مرصد شرف الدولة ويعتبر اليوزجانى من أئمة العلوم الفلكية والرياضية واعترف له بأنه من أشهر الذين برعوا فى الهندسة وقد زاد على بحوث الخوارزمى وأقر له « سارتون » وغيره بالسبق فى حساب المثلثات وعمل المزيج الشامل والمجسطى ومعرفة الدائرة من الفلك ويعتبر اليوزجانى مع العلماء العرب الذين كانوا لبحوثهم ومؤلفاتهم الأثر الكبير فى تقدم العلوم ولاسيما الفلك والمثلثات وأصول الرسم .

اختلف العلماء فى نسبة الخلل ، فى حركة القمر وادعى بعض علماء الغرب فى القرن التاسع عشر للميلاد أن معرفة الخلل ترجع الى « تيكوبراهى » الفلكى الدنماركى الشهير . وأخيرا لقد ثبت لدى باحثى هذا العصر بعد التحريات الدقيقة أن الخلل هو من اكتشاف « اليوزجانى » وأن « تيكوبراهى »

ادعاه لنفسه أو نسبه الغير اليه ولهذا الاكتشاف أهمية كبرى تاريخية وعلمية لانه أدى الى اتساع نطاق الفلك والميكانيكا . ولليوزجانى مؤلفات قيمة فى علم الفلك نذكر منها .

ــ كتاب معرفة الدائرة من الفلك .

ــ كتاب الكامل وهو ثلاث مقالات المقالة الأولى : فى الأمور التى ينبغى أن تعلم قبل حركات الكواكب ــ المقالة الثانية فى حركات الكواكب ، ــ المقالة الثالثة فى الأمور التى تعرض لحركات الكواكب .

ــ كتاب الزيج الشامل .

وخلاصة القول : أن اليورزجانى من ألمع علماء العرب الذين كان لبحوثهم ومؤلفاتهم الأثر الكبير فى تقدم العلوم ولاسيما الفلك .

اهتم علماء العرب والمسلمين بسير القمر واختلاف مسيرته من سنه الى أخرى وفى سنة (٣٨٨ هـ ــ ٩٩٨ م) اهتدى أبو الوفا اليوزجانى الى معادلة مثلثية توضح مواقع القمر سماها « معادلة السرعة » .

وفى سنة ٣٨٠ هـ توجه عدد كبير من علماء الفلك فى العا الى بغداد ليراقبوا أعمال أبى الوفا اليوزجانى فى مرصد هناك . فسيطر أبو الوفا البورزجانى على الموقف و...

بين العلماء آنذاك • وسمى بعدها بموسوعة المعرفة ويعد أبو الوفا من أعظم عباقرة علماء العرب والمسلمين ، وقد شهدوا له ببراعته غير العادية فى جميع العلوم وخاصة فى الهندسة التى كانت معيارا للذكاء فى ذلك الوقت ومما لاشك فيه انه كان لبحوث أبى الوفا اليوزجانى تأثير على تقدم العلوم والمثلثات وأصول الرسم •

ولشهرة أبى الوفا اليوزجانى المرموقة فى الرياضيات والفلك أطلق علماء الفضاء الأمريكيون اسمه على فوهة بركان على سطح القمر تخليدا له • وهذا دليل قاطع على احترام العادلين من علماء العصر الحديث لعالمنا أبى الوفا اليوزجانى •

***

الخجندى :

هو « أبو محمود حامد بن خضر » الخجندى ظهر فى القرن الرابع للهجرة (حوالى سنة ١٠٠٠ م) ويقال أنه توفى سنة ٣٩٠ هـ ــ ١٠٠٠ م وكان من كبار علماء الفلك والرياضيات واستخدم الآلة المسماه « سدس التحرى » واشتغل بالمثلثات الكرية وقد حسب ميل دائرة البروج على دائرة معدل النهار ووجدها ٢١″ ٣٢′ ٢٣° وللخجندى « كتاب الآلة الشاملة فى الفلك » و « رسالة فى تصحيح الميل وعرض البلد » •

***

ابن يونس :

هو على بن عبد الرحمن بن يونس بن عبد الأعلى الصدفى المصرى ولد بمصر وتوفى بها سنة ٣٩٩ هـ وهو سليل بيت اشتهر بالعلم فأبوه عبد الرحمن بن يونس كان محدث مصر ومؤرخها وأحد العلماء المشهورين فيها وجده يونس بن على الأعلم صاحب الامام الشافعى ومن المتخصصين بعلم النجوم •

فى عام ٩٦٩ م • بنى الفاطميون مرصدا خاصا لابن يونس المصرى فى جبل المقطم قرب الفسطاط وجهزوه بكل ما يلزم من الآلات والأدوات يقال أنه كان بالقرب من حلوان • أمره العزيز الفاطمى أبو الحاكم ، أن يصنع زيجا فبدأ به فى أواخر القرن العاشر الميلادى وأتمه فى عهد الحاكم وسماه الزيج الحاكمى يقول عنه بن خلجان بانه زيج كبير فى أربع مجلدات ولم يرى فى الأزياج على كثرتها أطول منه ويقول « سيديو » عن هذا الزيج « انه يقوم مقام المجسطى والرسائل التى ألفها علماء بغداد سابقا ويشتمل على مقدمة طويلة ، ٨١ فصلا وقد ترجمه كوسان الى الفرنسية » •

ويعتبر بن يونس من الفلكيين البارزين فى فترة حكم الفاطميين ويعد من أشهرهم بعد البتانى وفى زيجة المعروف باسم « الزيج الحاكمى » نسبة الى الحاكم الفاطمى قد أصلح

الآلة ذات الحلق ودوائر السماء ويعد من أهم ما كتب عن الدوائر الفلكية الأساسية ، ومما يحتوى عليه ذلك الزيج :

١ ـ جداول لضبط الوقت فيما يتعلق بارتفاع الشمس •

٢ ـ جداول عن زاوية السمت للشمس •

٣ ـ جداول عن مواقيت الصلاة ومن ذلك تحديد وقت اليوم الواحد ضمن سنة واحدة •

٤ ـ الطريقة التى اتبعها بعض فلكى المأمون فى قياس محيط الأرض •

٥ ـ انحراف دائرة البروج • ومقاييس ظل الأرض والجداول المتصلة بذلك •

٦ ـ وشمل أيضا على الاشعاع من النجوم •

وقد جمع ابن يونس المصرى الفلكى فى مقدمة زيجه كل الآيات المتعلقة بالأمور السماوية ورتبها ترتيبا جميلا بحسب مواضيعها • فقد كان يرى أن أفضل الطرق الى معرفة الله هو التفكير فى خلق السماوات والأرض وعجائب المخلوقات وما أروعه فيها من حكمه وبذلك يشرف الناظر على عظيم قدرة الله عز وجل وتتجلى له عظمته وسعة حكمته وجليل قدرته وقد

رصدا ابن يونس كسوف الشمس وخسوف القمر فى القاهرة سنة ٩٧٨ م وقد وصف فى زيجه الحاكمى الطريقة التى أتبعها فلكيو العرب فى عصر المأمون فى قياس محيط الأرض وعموما فان أرصاد بن يونس الدقيقة قد دخلت ضمن الحسابات اللازمة لأسفار القمر •

وهو الذى اخترع البندول وبذلك يكون قد سبق جاليليو بعدة قرون وكان يستعمله لحساب الفترات الزمنية أثناء الرصد، كما استعمل الساعات الدقاقة •

وقد برع ابن يونس فى حساب المثلثات وأجاد فيها وقد حل مسائل صعبة فى المثلثات الكروية واستعان فى حلها بالمسقط العمودى للكرة السماوية على كل من المستوى الأفقى ومستوى الزوال •

كان مرصد ابن يونس على صخرة فى جبل « المقطم » قرب « الفسطاط » فى مكان يقال له « بركة الحبش » كان حوضا من الماء على ضفة النيل الشرقية •

وعموما فابن يونس هو الذى أصلح « زيج يحيى بن أبى منصور » •

***

الأمير أبو نصر منصور ابن على بن عراق :

يذكر انه كان حيا حوالى سنة ١٠٠٠ م ويقال ان وفاته كانت نحو (٤٢٥ هـ — ١٠٣٤ م) . عاش أكثر أوقاته فى « خوارزم » حيث كان مقدما وذا مقام عال عند ملوكها .

يقول « سميث » ان « منصورا » كتب فى المجسطى وفى الآلات الفلكية والمثلثات .

ولأبى نصر مؤلفات قيمة فى علم الفلك :

— كتاب المجسطى الشاهى وقد أهداه الى « أبى العباس على بن مأمون أحد ملوك خوارزم » .
— كتاب فى السموات .
— رسالة فى الأسطرلاب السرطانى المجنح فى حقيقته بالطريق الصناعى .
— رسالة فى معرفة القسى الفلكية .
— رسالة فى كروية السماء .

***

ابن السمح المهرى :

هو « أبو القاسم أصبغ محمد بن السمح المهدى » كان متقدما فى الفلك وحركات النجوم ولد سنة ٣٧٠ هـ وتوفى فى غرناطة سنة ٤٢٦ هـ .

له مؤلفات فى علم الفلك مثل كتاب فى التعريف بصورة صناعة الأسطرلاب ويتكون من مقالتين وكتاب آخر فى العمل بآلة الأسطرلاب والتعريف بجوامع ثمارها كما أنه ألف زيج على أحد المذاهب الهندية المعروفة « بالسندهند » وهو كتاب كبير مقسم على جزئين ، أخذهما فى الجداول والآخر فى رسائل الجداول .

***

ابن سينا :

رائد من رواد الفكر الانسانى والمعلم الثالث للانسانية بعد أرسطو والفرابى وهو أبو على الحسين بن عبد الله بن سينا والذى لاشك فيه أن أمثال ابن سينا انما هم قلة نادرة يجود بها الزمان على الانسانية على فترات تمتد أحيالا متعاقبة ، ولد فى بخارى سنة (٣٧١ هـ — ٩٨٠ م) . وتوفى عام (٤٢٨ هـ — ١٠٣٦ م) . وعنى بالرياضيات والفلك والأرصاد والأجرام السماوية ويهمنا أن نعرض فى هذا الكتاب لبعض أعماله الفلكية أما الأعمال الأخرى فهى خارجة عن نطاق هذا الكتاب .

قال فى رسالته فى أقسام العلوم العقلية أن علم الهيئة يعرف فيه حال أجزاء العالم فى أشكالها وأوضاع بعضها عن

بعض ومقاديرها وأبعاد ما بينها وحال الحركات التى للأفلاك والتى للكواكب ومن فروع علم الهيئة عمل الزيجات والتقاويم ٠
ويعتبر ابن سينا ظاهرة فكرية ربما لا نجد من يساويه فى ذكائه أو نشاطه الانتاجى وعذرت الذين آمنوا به ايمانا مطلقا ، حتى انهم وجدوا حقائق مغايرة لما قاله ابن سينا ٠ ولكن قالوا أن ذلك من أغاليط النساخ أو أن الطبيعة حادت عن مجراها ٠

يقول عن السحب أنها تولد من الأبخرة الرطبة ، اذا تصعدت بتصعيد الحرارة فوصلت الى الطبقة الباردة من الهواء ٠ فجوهر السحاب بخارى متكاثف طاف فى الهواء ٠
وشرح فى رسائله العديدة تكون الظل والصقيع والثلج والبرد والضباب وقوس قزح والمذنبات والنيازك ٠ ولم يترك فيها زيادة لمستزيد من معاصرية ٠

ويقول عن الهالة أنها دائرة بيضاء تامة أو ناقصة ترى حول القمر وغيره عند مرور سحابة خفيفة رقيقة فاذا وقع عليها شعاع القمر حدث من الشعاع الهالة ٠ وقد تحدث هذه الهالة حول الشمس وغالبا ما تحدث هذه الهالة عندما تكون الرياح ساكنة والهالة الشمسية فى الأكثر انما ترى اذا كانت الشمس فى كبد السماء ٠ وتحدث عن الرياح وعن البرق والرعد فقال البرق يرى والرعد يسمع ولا يرى ٠ واذا كان حدوثهما معا

رؤى البرق فى آن وتأخر سماع الرعد وذلك ... وترعرع فى أكبر من سرعة الصوت ٠
ويقول « سارتون » فى صدد الحديث عن ابن سينا : ... وف
كان لكتبه من القيمة والاحاطة ما جعل علماء الكلام يقبلون على دراسته واستغنوا عن غيرها من المصادر ، ان ما كتبه لمن الوفرة بحيث يندر أن تخلو مكتبة عامة منه ٠
وأهم كتاب فى علم الفلك لابن سينا هو كتاب الاشارات مع شرحية لنصر الدين الطوسى المتوفى سنة ٦٧٢ هـ — ١٢٧٤ م٠ وللامام فخر الدين الرازى المتوفى سنة ٦٠٦ هـ — ١٢١٠ م ٠ طبع بمصر سنة ١٣٢٥ م ٠
يقال ان « ابن سينا » خرج مرة فى صحبة « علاء الدولة » وقد ذكر له الخلل الحاصل فى التقاويم المعمولة بحسب الأرصاد القديمة فأمر الأمير الشيخ بالاشتغال بالرصد وأطلق له من الأموال ما يحتاج اليه مما ساعده على التعمق فى الفلك وكشف بعض حقائق هذا الكون وفى اتقان الرصد ٠
وضع ابن سينا فى خلل الرصد آلات ما سبق اليها أحد من قبل ٠
ومن مؤلفاته الفلكية نذكر :
— كتاب المختصر للمجسطى ٠
— كتاب الأرصاد الكلية ٠

- رسالة الآلة الرصدية وهذه الآلة التى صنعها فى « أصبهان » عند رصده (للأمير علاء الدولة) •
- كتاب الأجرام السماوية •
- كتاب فى كيفية الرصد ومطابقته للعلم الطبيعى •
- مقالة فى خواص خط الاستواء •
- مقالة فى هيئة الأرض من السماء وكونها فى الوسط •

ابن سينا لم يأخذ بالتنجيم وقاوم المؤمنين به ودعا الى بطلانه وقد وضع فى ذلك الرسالة المسماه بالرسالة فى أبطال أحكام النجوم وأوضح فيها أن ما قاله المنجمون من سعود الكواكب ونحوسها ليس على شىء مما وصفوه دليل ولا يشهد على صحته قياس ويبين كذلك فى رسالته هذه بطلان الأصول التى وضعها المنجمون وفساد ما بنو عليه •

ويذهب ابن سينا الى أن قول المنجمين عن أثر الكواكب على الناس من خير وشر هو قول هراء — وقد أخذوه تقليدا من غير برهان ولا قياس — ولم يقف ابن سينا عند ذلك بل فند هذه الأقوال وغيرها فى أحكام النجوم وأثرها على الناس وسفه ما تضمنته هذه من آراء وبيانات ونظريات وناقشها وبين فسادها وبطلانها ولجأ الى المنطق فاستعان به ليدلل على صحة ما ذهب اليه •

***

ابن عراق :

هو أبو نصر منصور بن على بن عراق ولد وترعرع فى خوارزم لا يعرف متى ولد ولا متى توفى ولكن من المعروف أن أبا الريحان البيرونى (٣٦٢ — ٤٤٠ هـ) تتلمذ على يديه فى علم الفلك وأن بينه وبين الشيخ الرئيس ابن سينا (٣٧١ — ٤٢٨ هـ) مراسلات كثيرة فى مجال الفلسفة والفلك •

ويتفق الدفاع مع قول ديفيد يوجين سمث فى كتابه (تاريخ الرياضيات — المجلد الأول) أن أبا نصر بن عراق توفى سنة (٣٩٠ هـ — ١٠٠٠ م) وأنه من كبار علماء الفلك آنذاك •

قضى أبو نصر بن عراق فترة طويلة يفكر بالطريقة المثلى لبناء مرصد ومدرسة لطلاب العلم فى مسقط رأسه •

ساند ملك حوارزم « أبو العباسى على بن مأمون ابن عراق وذلك بانشاء مرصدا ومدرسة فى خوارزم وفيها درس أبو الريحان البيرونى الذى يعتبر أسطورة تاريخية •

اعتكف أبونصر بن عراق فى بيته حتى أنهى كتاب « المجسطى الشاهى » الذين يعتبر موسوعة فى علم الفلك •

اهتم أبو نصر ابن عراق اهتماما بالغا فى الآلات الفلكية فكان له نتاج مرموق فى مجال علم الفلك ومنها المجسطى الشاهى ورسالة فى براهين أعمال جداول التقويم ورسالة فى صنع

الأسطرلاب ورسالة فى مجازات دوائر السماوات فى الأسطرلاب ورسالة فى كروية السماء والرسالة المسماه جدول الدقائق •

كان أبو نصر بن عراق ناقدا ومحققا كبيرا فى مجال علم الفلك فقد صحح زيج الصفائح للعالم الرياضى والفلكى المعروف أبى جعفر الخازن الخرسانى ومن ذلك نال ابن عراق شهرة عظيمة بين معاصريه •

ومن أهم أعمال أبى نصر بن عراق حلوله للمثلثات الكروية فقد استفاد نصير الدين الطوسى (٥٩٧ — ٦٧٢ هـ) ويظهر ذلك جليا من قول البيرونى عن ذلك فى كتابه (مقاليد علم هيئة ما يحدث فى بسط الكرة وغيره) •

***

ابن الهيثم :

هو الحسن بن الهيثم ولد فى منتصف القرن الرابع الهجرى حوالى سنة ٣٥٤ هـ أو سنة ٩٦٥ م نزل مصر واستوطنها الى أن توفى فى عام ٤٣٥ هـ أو سنة ١٠٣٨ م • وقد عاش أول مرة فى البصرة وهو أحد علماء ثلاثة ، يزدهى بهم تاريخ العلم ، وهم ابن سينا وابن الهيثم والبيرونى ولعله فى مقدمة علماء الطبيعة فى جميع العصور والأحقاب • دأب على تحصيل العلوم

العلوم الفلسفية والطبيعية ثلاثة وأربعين كتابا وفى العلوم الرياضية والتعليمية خمسة وعشرين وفى الهندسة واحد وعشرين كتابا وفى الفلك سبعة عشر وفى الحساب ثلاثة كتب • ولقد بلغت مصنفاته وكتبه ورسائله على المائتين •

وقد تناولت تجاربه ضوء القمر وضوء النهار واستقصى أحوال الاضاءة الشديدة والاضاءة الضعيفة •

ولعل عبقرية الحسن بن الهيثم ، أعظم دليل على فضل العرب على العالم فى الفيزياء البصرية فهو صاحب نظريات الانعكاس والانكسار وتفسير حادثة الشفق وشرح زاوية الرؤية وظاهرة قوس قزح واستنتج أن الضوء يدخل العين ولا يخرج منها ويروى أن ابن الهيثم كان أول من تكلم عن السد العالى وتحدث عنه بحماس وشدة وباشر وضع تصميم له ولكن الجرأة لم تحالفه لاتمام عمله •

ولقد تبحر ابن الهيثم فى العلوم الرياضيه والفلكيه وأن رسائله فى الحساب والجبر وحساب المثلثات والهندسة الأقليدية المستوية والمجسمه لتدل دلالة أكيدة عن تضلعه فى الرياضيات البحتة • ومثال ذلك جريدة التأليف المائة والاثنين والثمانين ثم المصرى فى الفلكيات والرياضيات والطبيعيات والفلسفيات •

لقد كان ابن الهيثم من أعظم علماء العرب فقد ظلت مؤلفاته وأبحاثه ، المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر ثم جاء من بعده من نسخ على منواله وأقتفى أثره ، فما بدأ به ابن الهيثم أكمله العالم نيوتن •

اشتغل ابن الهيثم بالفلك وخلف ابن يونس فى الاهتمام بعلم الفلك وألف مجموعة من الكتب يصل عددها الى ثمانين كتابا وكذلك مجموعة من الأرصاد وتفسير المجسطى ومن كتبة فى الفلك :

- كتاب صورة الكسوف •
- حركة القمر •
- اختلاف مناط القمر •
- منظر القمر •
- رؤية الكواكب •
- التنبيه على ما رصد من الغلط •
- ما يرى فى السماء أعظم من نصفها •
- خط نصف النهار هيئة العالم •
- أصول الكواكب •

- ضوء القمر •
- سمت القبلة بالحساب •
- ارتفاعات الكواكب •
- كتاب البرهان على ما يراه الفلكيون فى أحكام النجوم•
- مقاله فى استخراج ارتفاع القطب على غاية التحقيق •
- مقاله فى أبعاد الأجرام السماوية وأقدار أعظامها وغيرها •

وله كذلك « جواب سؤال سائل عن المجرة هل هى فى الهواء أم جسم السماء » •

- كتاب ورسالة فى أضواء الكواكب •
- كتاب فى علم الهيئة •
- فى الأثر فى أوجه القمر •
- فى تصحيح الأعمال النجومية •
- قصيدة عينية فى بروج الشمس والقمر •

وابن الهيثم استنبط طريقة جديدة لتعيين ارتفاع القطب أو عرض المكان على وجه التدقيق وهذه الطريقة تدلل على مقدرته الفلكية العلمية •

على منوال واحد وكانت هـذه الآراء الجديدة التى أتى بها ابن الهيثم عاملا من عوامل تقدم علم الفلك •

***

ابن السمح الغرناطى :

هو أبو القاسم أصبغ بن محمد بن السمح المهرى ـ المعروف بابن السمح الغرناطى عاش فيما بين (٣٦١ ـ ٤٢٦ هـ) ترعرع وتعلم بقرطبة مسقط رأسه • ثم انتقل الى غرناطة ونال شهرة عظيمة فى علم الهيئة وحركات النجوم هناك وتوفى بها •

ابن السمح كان محققا بعلم العدد والهندسة متقدما فى علم هيئة الأفلاك وحركات النجوم وكان له عناية بالطب وله تواليف حسنة •

لقد اهتم ابن السمح بعلم الفلك اهتماما بالغا ويظهر ذلك من اسهاماته فى هذا المجال : كتاب عن كيف تمت صناعة الأسطرلاب ـ وكتاب آخر حول العمل بالأسطرلاب وقام أيضا باختصار كتاب المجسطى لبطليموس • وألف زيجا شاملا معتمدا فى تأليفه على كتاب « السندهند » وكان لهذا الزيج الأثر الكبير فى تطوير علم الفلك ويحتوى على جزأين أحدهما

فى الجداول والآخر فى رسائل الجداول • والجدير بالذكر أن زيج ابن السمح بقى من المراجع الضرورية للباحثين فى علم الفلك لما يحتويه من معلومات نظرية وتطبيقية •

***

اخوان الصفا :

تألفت هذه الجماعة فى القرن الرابع الهجرى (القرن العاشر الميلادى) وكان موطنها البصرة وكان لها فرع فى « بغداد » ولم يعرف من أعضائها سوى خمسة يتفشاهم الغموض والشك فقيل أن أحدهم هو أبو سليمان محمد بن معشر البسنى « المعروف بالقدس » والثانى « أبو الحسن على ابن هارون الزنجانى » ثم أبو أحمد المهرجانى ويسميه المستشرقون « دى بور » والثالث « محمد بن أحمد النهرجورى » والرابع « أبو الحسن العوفى » والخامس « فريد بن رفاعه » •

ظهرت جماعة اخوان الصفا فى وقت كانت التربة صالحه للزرع سياسيا وفكريا وحمل اخوان الصفا أنفسهم على تقويم العقول وتهذيب النفوس وحاولوا توفيق الفلسفة اليونانية التقليدية وظاهر الشريعة الاسلامية فى تأويل الآيات والأحاديث على ما يناسب عقائدهم •

كتب اخوان الصفا الرسالة الثالثة من رسائلهم والخاصة بالفلك (الأسطرونوميا) فى علم النجوم وتركيب الأفلاك

وتكلموا عن أصل علم النجوم وقسموها الى كواكب وأفلاك وبروج وكانت فصولها كالآتى :

- صفة البروج .
- فصل عن الكواكب السيارة التى كانت معروفة لديهم كعطارد والزهرة والأرض والمريخ والمشترى وزحل .
- دوران الأرض .
- دوران الشمس فى البروج وتغيرات الفصول الأربعة .
- فصل عن دوران زحل وآخر عن دوران الزهرة وثانى عن دوران عطارد فى الفلك .
- دوران القمر فى الفلك وحالاته من الشمس .
- قران الكواكب .
- حكمة اختلاف خواص الكواكب .

***

الفزارى :

الفزارى هو أبو اسحاق ابراهيم بن حبيب الفزاوى وهو أول من عمل فى الاسلام اسطرلابا وعمله مبطحا ومسطحا وله من الكتب كتاب القصيدة فى علم النجوم ، كتاب المقياس للزوال وكتاب الزيج على سنى العرب ، وبعد هذا الزيج اشتهر بين

... العرب حتى انهم لم يعملوا الا به أيام المأمون حيث بدأ انتشار مذهب بطليموس فى الحساب والجداول الفلكية . كتاب العمل بالأسطرلاب وهو ذات الحلق . وكتاب العمل بالأسطرلاب المسطح كان يستخدم الأسطرلاب فى ضبط الوقت لقياس ارتفاع الجبال وتحديد بدء ونهاية وقت العصر والأهم من ذلك تحديد اتجاه القبلة من قياس ارتفاعات النجوم وغير ذلك .

وكان الفزارى من علماء المنصور وأنه اشترك فى اختيار الوقت المناسب لابتداء بناء بغداد .

يقول يحيى بن خالد بن برمك أربعة لم يدرك مثلهم الخليل ابن أحمد وابن المقفع وأبو حنيفة والفزارى ومن أهم أعمال الفزارى تحديد عرضى مكة والمدينة المنورة لدائرة نصف النهار المارة بأزين التى زعموا أن موقعها فى منتصف المعمور من الأرض أى تسعين درجة عن شرقى دائرة نصف نهار الجزائر التى قد جعلها بطليموس تعداد الأطوال الجغرافية .

***

يعقوب بن طارق :

يعقوب بن طارق من أفاضل المنجمين وله من الكتب كتاب تقطيع كرنجات الجيب ـ كتاب ما ارتفع من قوس نصف النهار وموضوع هذا الكتاب هو معرفة ارتفاع الشمس أو الكواكب

وكان ذلك من أهم المسائل الفلكية ٠ كتاب الزيج محلول فى السندهند لدرجة درجة وهو كتابان فى علم الفلك والثانى فى علم الدول ٠

ومعنى محلول من السندهند أى مستخرج منه « لدرجة درجة » أى أن أكثر جداوله المتعلقة بعلم حساب المثلثات مثل جداول الجيوب والميل والارتفاعات وما أشبه ذلك كانت محسوبة لكل درجة من درجات الدائرة ٠ أما كتاب السندهند فهو كتاب فلكى حمله الى بغداد عالم فلكى هندى والكتاب مدون من خمسة كتب يحمل كل منها الاسم وقد استنتج البعض أن مؤلف الكتاب هو « بول » الاسكندرى من علماء مدرسة الاسكندرية فى أواخر القرن الرابع الميلادى ويعقوب بن طارق المتوفى سنة ٧٩٦ م ٠ هو من أوائل من قام بترجمة « السندهند » وكان مشهورا فى صناعة الفلك وكان له أيضا كتابا يسمى « بتركيب الأفلاك » ويعقوب بن طارق شرح جداول الكواكب السبعة السيارة وكل عمل الأرض والمطالع والميل والطالع واقامة البيوت (وهى البيوت الاثنى عشر المعروفة عند المنجمين) ومعرفة الكواكب العلوية وكسوف النيرين وأوساط الكواكب السيارة ٠

***

سند :

هو سند بن على أبو الطيب كان يهوديا وقد أسلم على يد المأمون وعمل فى حملة الراصدين ، بل كان على الأرصاد كلها ٠

اشتهر « سند » بعمل آلات الرصد والأسطرلاب وقد ندبه المأمون الى اصلاح آلات الرصد « بالشماسية » فى « بغداد » وقد امتحن موضع الكواكب وله زيج مشهور عمل به الفلكيون فى زمانه ٠

العرب أول من استخرجوا بطريقة علمية طول درجة من خط نصف النهار فقد وضعوا طريقة مبتكرة لحسابها ٠ أدت الى نتائج قريبة من الحقيقة ويعدها العلماء من أعظم الأعمال الفلكية العربية ٠

والطريقة التى وردت فى الكتب العربية يروى أن « المأمون » أمر سند بن على و « خالد بن عبد الملك المورورزى » أن يقيا مقدار درجة من أعظم دائرة من دوائر سطح كرة الأرض كما أنه أمر كذلك « على بن عيسى الأسطرلابى » ، و « على بن الحترى » بمثل ذلك ٠

وقال « سند بن على » فسرنا أنا وخالد بن عبد الملك الى ما بين « واسط » و « تدمر » وقسنا هناك مقدار درجة من

أعظم دائرة تمر بسطح كرة الأرض فكان ٥٧ ميلا عربيا (الميل العربي يساوى ١٩٧٣ر٢ مترا) .

وكان أيضا قياس « على بن عيسى » و « على بن البحترى » هو نفس القيمة . وهذا يدل دلالة واضحة على ما كان « لسند بن على » من الباع الطويل فى الأرصاد وأعمال المساحة .

نال « سند بن على » على شهرة عظيمة بين معاصريه فى علم البيئة وعمل الأزياج حيث كان من كبار المتخصصين بعلم النجوم وعمل الأسطرلابات . إذا قربه المأمون منه قبل اسلامه . لكى يستفيد منه فى الترجمة والنقل والتأليف فى مجال علمى الفلك والرياضيات واستطاع الخليفة المأمون بحكمته أن يقنع « سند بن على » أن يترك دينه « اليهودية » وأن يعتنق الاسلام وفعلا أسلم سند بن على وصار يدافع عن الاسلام بكل ما يملك من قوة .

على الرغم من أن الخليفة أبا جعفر المنصور (المتوف سنة ١٥٨ هـ) أول من اهتم بعلم الهيئة ، الا أن الخليفة المأمون (المتوفى فى سنة ٢١٨ هـ) أول من أنشأ دار الرصد فى الشماسية ودعمها بالمال والعلماء فى علم الفلك والطبيعيات وعلى رأسهم « سند بن على » .

عكف « سند بن على » على التأليف وتميز تتاجه بالغزارة العلمية وأصالته ، مع الدقة والتنظيم المدهش فجمع فى مؤلفاته حكمة المفكرين القدماء من علماء العرب والمسلمين واليونان والهنود والفرس وغيرهم .

ومن مؤلفاته :

- كتاب المعضلات والمتوسطات .
- كتاب القواطع .
- كتاب الحساب الهندى .
- كتاب الجمع والتفريق .

وعموما فقد قام « سند بن على » بعمل أرصاد فلكية فى غاية الدقة والاتقان ، بقيت من أهم روافد المعرفة فى علم الفلك عند علماء العرب ويعتبر « سند بن على » من الرواد الأوائل فى هذا المجال الحيوى (الفلك) .

***

على بن عيسى الأسطرلابى :

هو على بن عيسى وغلب عليه على بن عيسى الأسطرلابى لبراعته فى صناعة هذا الجهاز الفلكى وبرع أيضا فى ذلك الوقت

فى تصنيع الأسطرلاب أبو على يحيى بن أبى منصور الذى زاد فى دقة، وحساسية هذه الأجهزة وتقسيم درجاتها حتى يمكن تحديد الجزء بدلا من التقريب •

***

الحسين بن محمد التجيبى :

هو الحسين بن محمد بن الحسين بن حى التجيبى القرطبى اشتهر باسم بن حى ، وسمى القرطبى لأنه من أهل قرطبة لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفى فى اليمن سنة ٤٥٦ هـ •

ترك الحسين الأندلس وسافر منها الى مصر وكان ذلك عام ٤٤٢ هـ واستقر فيها ردحا من الزمن يعلم كل من علمى الفلك والرياضيات ولكنه ما لبث أن غادر القاهرة الى اليمن وبقى فيها حتى انتقل الى جوار ربه سبحانه وتعالى •

ويعتبر الحسين بن محمد التجيبى من العلماء المرموقين فى مجال علم الفلك ، فقد تمكن من دراسة حركات الكواكب واستخراج تقويم ذات أهمية عظيمة وله فى علم الهيئة آراء واستنباطات تدل على طول باعه ، ويظهر ذلك فى زيجه الذى ألفه على مذهب « السندهند » وسماه « زيج مختصر على طريقة السند هند » •

اهتم الحسين التجيبى اهتماما بالغا فى علم الهندسة للاقتها الوطيدة بعلم الفلك •

درس الحسين التجيبى علم الحساب والهندسة والفلك على أبى عبد الله بن عمر بن محمد المعروف بابن برغوث الرياضى الفلكى الشهير المتوفى سنة ٤٤٤ هـ والذى كان يعتبر من جهابذة علم الفلك والرياضيات •

جمع التجيبى بين العلوم الرياضية والفلكية والأدبية فهو بحق من كبار أدباء الحضارة العربية والاسلامية ومن علماء الفلك المرموقين الذين تشهد لهم أرصادهم لحركات الكواكب كما أنه حصل على نتائج علمية فى حقل علم الفلك لم يسبقه أحد عليها •

***

ابن سيده :

هو أبو الحسن على بن اسماعيل النحوى اللغوى الأندلسى المعروف بابن سيده المرسى المولد سنة ٣٩٨ هـ والمتوفى سنة ٤٥٨ هـ كتب كتاب المحصص وهو كتاب موسوعى عالج فى بعض أجزائه وأبوابه كثيرا من الموضوعات التى تتصل بالعلوم للطبيعية من فلك ونبات وحيوان وتطبيقاتها فى الطب •

فتكلم فى الجزء التاسع فى كتاب الأنوار عن السماء والفلك فذكر منازل النجوم والبروج ووصفه للشمس والقمر والكسوف والأمطار والرياح والسحب والرعد والبرق والثلج وما أشبه كان بديعا •

***

الاسفزازى :

هو المظفر بن اسماعيل الاسفزازى ويكنى بأبى حاتم ويلقب بالحكيم لا يعرف بالضبط متى ولد ولكن الثابت أنه توفى سنة ٤٨٠ هـ •

كان أبو الحاتم الاسفزازى معاصر ، لعلامة العصور عمر الخيام (٤٣٦ ــ ٥١٧ هـ) وصار بينهما مناظرات علمية بناءه تدور حول كل من الفلك والرياضيات •

وعمل المظفر الاسفزازى أعمالا مرموقة فى مجال علم الميكانيكا فقد جمع أعمال أبناء موسى بن شاكر (القرن الثالث الهجرى) فى علم الحيل واختصرها ووضعها فى كتابه عنوانه « اختصار كتاب الحيل لبنى موسى بن شاكر » •

كشف أبو حاتم الاسفزازى حقائق علمية كثيرة تتعلق فى العلوم الرياضية والآثار العلوية لم يسبقه اليها أحد ، ولكنه

استفاد من نتاج علماء العرب والمسلمين السابقين له فى كثير من الموضوعات التى تطرق لها وأبدع فيها •

وذاع صيته بين معاصريه من كتاب « ارشاد ذوى العرفان الى صناعة القبان » •

***

ابراهيم الزرقالى القرطبى :

هو ابراهيم بن يحيى التجيبى النقاش ويكنى بأبى اسحاق ويلقب بابن الزرقالة وفى بعض الأحيان يكتفى باسم ابراهيم الزرقالى لا يعرف بالضبط متى ولد والتحريات توحى بأنه ولد فى قرطبة سنة ٤٢٠ هـ تقريبا وتوفى سنة ٤٨٠ هـ فى طليطلة •

تلقى أبو اسحاق الزرقالى تعليمه فى العلوم التجريبية فى مدينة طليطلة فنبغ فى كل من الفلك والرياضيات واحتل مكانة مرموقة بين معاصريه فى هذين المجالين • أجمع المؤرخون للعلوم بان ابراهيم الزرقالى باحث ومفكر وراصد أصيل اضافة الى تميزه فى الجانب التقنى لصناعة الأسطرلابات •

اخترع ابراهيم الزرقالى آلات فلكية جديدة عرفت باسم صحيفة الزرقالة كما ألف رسالة فى غاية الأهمية والتى تحتوى

على المعلومات الضرورية لصناعة واستعمال صحيفة الزرقالة التى قدمت خدمة جليلة لعلماء العرب والمسلمين فى ميدان الرصد .

جمع ابراهيم الزرقالى الأرصاد التى قام بها مع زملائه فى طليطلة ووضعها فى أزياج وعرفت باسم « الأزياج الطليطلية » التى ترجمها جيرار الكريمونى ولكنها للأسف لم تنشر مع أنها تعتبر من أهم المصادر للباحثين من علماء الغرب والشرق على السواء فى حقل الفلك .

ترجم موسى بن طبون اليهودى (٦٣٧ ــ ٦٨٢ هـ) صحيفة الزرقالة الى اللغة العبرية سنة ٦٨٢ هـ . من ذلك صارت متداولة فى جميع أنحاء أوروبا بلغات مختلفة لقيمتها العلمية لانها جمعت من علم الحركات الفلكية كل بديع مع اختصارها .

قام ابراهيم الزرقالى بأخذ أرصاد للكواكب وهيئة الأفلاك واستنباط آلات للنجوم .

تربع ابراهيم الزرقالى على رأس علماء القرن الخامس الهجرى فى ميدان علم الفلك ؛ حيث جمع بين المنحنى النظرى والطريقة الفنية عرف بين علماء عصره بالنقاش لانه كان فى مستهل حياته نقاشا بارزا وهذا قاده الى حبه المتواصل للمساق الفنى ، ولذا كان له السبق فى علم الفلك التطبيقى .

ويعتقد معظم المؤرخين ... الأندلس لم تنجب عالما فى علم الفلك كالزرقالى منذ فتحها المسلمون حتى وقتنا الحاضر .

***

امية ابى الصلت :

هو أمية بن عبد العزيز الأندلسى الدانى يلقب بالحكيم ويكنى بأبى الصلت ولد فى بلدة دانية من شرق الأندلس سنة ٤٦٠ هـ توفى سنة ٥٢٩ هـ من مشاهير علماء الفلك والطب فى الحضار الاسلامية .

قدم أبو الصلت من بلاد الأندلس الى مصر واستقر فى القاهرة ردحا من الزمن قرابة العشرين سنة ، وتعلم الطب والفلك حصل على سمعة عالية بين علماء مصر آنذاك وذلك لثقافته العالية واطلاعه الواسع فى العلوم التطبيقية وعاد الى بلدة الأندلس وتوفى فيها .

اهتم أبو الصلت اهتماما بالغا فى العلوم الرياضية وخاصة علم الهندسة حيث بذل مجهودا كبيرا فى هذا المجال حتى أتقنه وألف فيه كتابا سماه « كتاب الاقتصاد فى الهندسة » تناول فيه

بعض النظريات والمسائل ذات العلاقة القوية فى علمى الفلك والموسيقى •

اشتغل أبو الصلت فى علم الفلك وله صولة وجولة فى هذا الحقل ويظهر ولعه فيه واضحا وجليا فى مؤلفه « الوجيز فى علم الهيئة » الذى ضمن أرصاد علماء العرب والمسلمين فى الأندلس صار من المراجع الضرورية لطلاب العلم فى هذا الميدان لذا يعد من علماء الفلك المرموقين فى الأندلس •

أولى أبو الصلت عناية خاصة لصناعة وطريقة استعمال الأسطرلاب فكتب رسالة فيها سماها « رسالة العمل بالأسطرلاب » حيث أن لديه قناعة تامة بأهمية هذا الجهاز لرصد الكواكب ولمعرفة ارتفاع الجبال وللملاحة لهذه وضع رسالته هذه بلغة سهلة التفاهم •

و « رسالة العمل بالأسطرلاب » تحتوى على تسعين بابا منها الباب الأول فى ماهية الأسطرلاب وما تشتمل عليه من الخطوط والأقسام والباب السادس عشر فى معرفة وقت طلوع الفجر ومغيب الشفق والباب السابع والثلاثون فى معرفة مطالع البروج والباب السادس والخمسون فى معرفة سمت القبلة والباب الثانى والثمانون فى معرفة وضع القمر والكواكب المتحيرة •

وهذه الرسالة تبين لنا أن أبا الصلت من علماء الفلك الأفذاذ هذا بخلاف أن نتاجه العلمى يعطى فكرة جيدة عن بعض التقدم الذى وصلت اليه العلوم الطبية والفلكية فى الأندلس •

***

البديع الأسطرلابى :

هو أبو القاسم هبة الله بن الحسين بن يوسف الأسطرلابى المعروف بالبديع الأسطرلابى • نشأ وترعرع فى أصفهان ، لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفى سنة (٥٣٤هـ — ١١٣٩م) والحق أن أبا القاسم الأسطرلابى من كبار علماء الفلك فى الحضارة العربية والاسلامية •

يكنى هبة الله بن الحسين بن يوسف بالأسطرلابى نسبة لمقدرته الفائقة على صنع الأسطرلاب الدقيق والبديع الأسطرلابى كان أيضا متقنا لعلم النجوم والرصد •

درس البديع الأسطرلابى هندسة أقليدس دراسة عميقة لذا تراه استخدم نظرياتها فى صنعه الآلات الفلكية ولاسيما الأسطرلات الذى يستعمل لقياس ارتفاع الشمس والكواكب •

صنف البديع الأسطرلابى رسالة فى الآلات الفلكية

« الأسطرلاب والبركار والمسطرة وغيرها » شاملة على كل المعلومات التى تهم من يريد أن يستعمل أو يصنع أسطرلابا .

ألف البديع الأسطرلابى زيجه المعروف باسم « الزيج المحمودى » والذى جمع فيه معلوماته الفلكية وخبرته الطويلة فى مجال عمل الجداول الفلكية وعموما فهذا الزيج يعتبر من أهم المصادر فى ميدان الفلك .

***

ابن الأفلح :

هو « أبو محمود جابر بن الأفلح » ولد فى أشبيلية فى أواخر القرن الحادى عشر للميلاد وتوفى فى قرطبة فى منتصف القرن الثانى عشر فى العصر الذى بدأت فيه الدولة العباسية تنحل وتتفكك ، بينما كانت العلوم فى المغرب والأندلس تتقدم وتزدهر . فقد ظهر فى المثلثات الكروية ولاسيما فيما يتعلق بعلم الفلك ، رجال أبدعوا فيها وأجادوا مثل « ابن الأفلح » الذى كان لمؤلفاته أثر كبير فى تقدمها خلال عصر النهضة الأوروبية .

لقد ألف ابن الأفلح تسعة كتب فى الفلك ، يبحث أولها فى المثلثات الكروية ، ان لهذه الكتب مقاما كبيرا فى تاريخ المثلثات وله فى هذا الفرع بحوث مبتكرة لم يتوصل اليها واحد من

قبله ونقل « موسى بن تبون » الى العبرية مؤلفات « ابن الأفلح » سنة ١٢٧٤ م .

ولم يكن من الممكن فقط أن يقرأ المرء فى العربية كتاب « المجسطى » بالاضافة الى مؤلفات الفرغانى والبتانى المشتقة عنه بل سرعان ما تأدى الأمر بالفلكيين العرب الى نقد أفكار بطليموس فكلما زادت الأرصاد الفلكية كثرة ودقة ، زاد مقدار الصعوبة فى التوفيق بينها وبين النظريات وقد عبر الفليسوف ابن باجة عن هذه الصعوبات وسرعان ما أبرزها بشىء أكثر من التمكن « جابر بن الأفلح » فى كتابه المعروف « اصلاح المجسطى » الذى انتقد فيه نظريات بطليموس التى تتعلق بالكواكب ولكنه لم يأت بأحسن منها وقام « جيرارد » بترجمة « اصلاح المجسطى » قبل عام ١١٨٧ م أى حينما كان ذلك الكتاب لايزال شيئا جديدا فى الأوساط الاسلامية . وينسب الى « ابن الأفلح » اختراع بعض الآلات الفلكية وقد استعملها « نصر الدين الطوسى » فى مرصده .

***

البيرونى :

البيرونى هو أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى ولد بضاحية من ضواحى خوارزم عام ٣٥١ هـ — ٩٧٣ م زار

العواصم العربية وعاش فى الهند زمنا طويلا وتوفى عام ٤٤٠ هـ — ١٠٤٨ م بعد أن عمر نحو ٩٠ عاما .

يقول المستشرق « سخاو » عن البيرونى أنه أعظم عقليه فى التاريخ وأنه من أضخم العقول التى ظهرت فى العالم وأنه أعظم علماء عصره بل ومن أعظم العلماء فى كل العصور .

ويقول « مايرهوف » ان اسم البيرونى أبرز اسم فى موكب العلماء الكبار واسعى الأفق الذين يمتاز بهم العصر الذهبى للاسلام .

ويقول « روزنتال » ان البيرونى أمضى أكثر من ٤٠ سنة وهو يفتش عبثا عن نسخة من كتاب « سفر الأسرار » الى أن وفق فى الحصول عليه .

ويقول « ابربونوب » يجب أن يكون لاسم البيرونى مكانه الرفيع ومن المستحيل أن يكتمل أى بحث فى الرياضيات أو الفلك أو الجغرافيا أو حتى علم الانسان أو المعادن دون الاقرار بمساهمته العظيمة فى كل من تلك العلوم .

ويعترف « سميث » فى كتابه تاريخ الرياضيات أن البيرونى كان ألمع علماء عصره فى الرياضيات وأن علماء الغرب مدينون له بمعلوماتهم عن الهند وتأثرها فى العلوم .

كانت دراساته فى الفلك مبنية على البحث والتجربة الشخصية التى توصل اليها بعمله المستمر وسياحاته المتواصلة ودأبه على العمل بلا انقطاع .

وكان البيرونى يكتب كتبه بطريقة مختصرة منقحة وبأسلوب مقنع وبراهين مادية وهو من اللذين بحثوا فى تقسيم الزاوية الى ثلاثة أجزاء متساوية فكان ملما بحساب المثلثات وقد عمل جداول رياضية للجيب والظل وكذلك اشتهر البيرونى فى الطبيعة ولاسيما الميكانيكا والاستاتيكا وله نظرية فى استخراج محيط الأرض وردت فى كتابه الأسطرلاب واستعمل معادلة لحساب نصف قطر الأرض يسميها بعض العلماء من الأجانب قاعدة البيرونى وسوف نقوم بعرض هذه التجارب والنظريات فى الأعمال التى قام بها البيرونى .

وكتب البيرونى « القانون المسعودى » وهذا الكتاب القيم الذى لا نظير له يشتمل على :

أولا — مبادىء علم الهيئة بأجمال وايجاز .

ثانيا — علم التواريخ الرياضى أى تواريخ الأمم المختلفة واستخراج بعضها من بعض .

ثالثا — حساب المثلثات ولاسيما حساب المثلثات الكروية .

رابعا — دوائر الكرة السماوية والاحداثيات الناشئة عنها وما يحدث سبب حركة الكرة السماوية اليومية الظاهرية حول الأرض من مطالع البروج فى الفلك المستقيم ، فى البلدان ومن سعة المشارق والمغارب ومن ارتفاعات الشمس فى الأقاليم ثم معرفة عروض البلدان .

خامسا — صورة الأرض وأبعادها وكيفية تقويم أطوال البلدان وحساب المسافة بين بلد من معلومى الطول والعرض وسمت القبلة ومسائل شتى تتعلق بالأطوال والعروض الجغرافية وقسمة الأرض بالأقاليم وأوضاع المدن المشهورة بالطول والعرض .

سادسا — حركات الشمس وكيفية تبينها بشكل هندسى .

سابعا — حركات القمر وتوضيحها بشكل هندسى وبيان اختلافات مناظر القمر فى الارتفاع والطول والعرض .

ثامنا — الكسوف والخسوف وحساب رؤية الهلال .

تاسعا — الكواكب الثابتة ومنازل القمر فيها .

عاشرا — حركات الكواكب الخمسة المتميزة فى الطول والعرض وبيانها بشكل هندسى ومقامات هذه الكواكب ورجوعها وأبعادها عن الأرض وعظم أجرامها وظهورها واختفاؤها وستر بعضها بعضا .

حاديا عشر — مسائل من حساب المثلثات الكروية وعلم الهيئة الكروى تتعلق بالأعمال التى يحتاج اليها أصحاب أحكام النجوم .

وفى نفس السنة التى أخرج فيها هذه الرسالة الفلكية القيمة كتب رسالة أخرى فى الهندسة والحساب والتنجيم .

وله كتاب فى استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها كما أن له كتبا ورسائل فى التاريخ والفلك والظواهر الجوية والآلات الفلكية والمذنبات وقد كتب البيرونى معظم مؤلفاته باللغة العربية وكان بارعا فى الكتابة باللغة الفارسية .

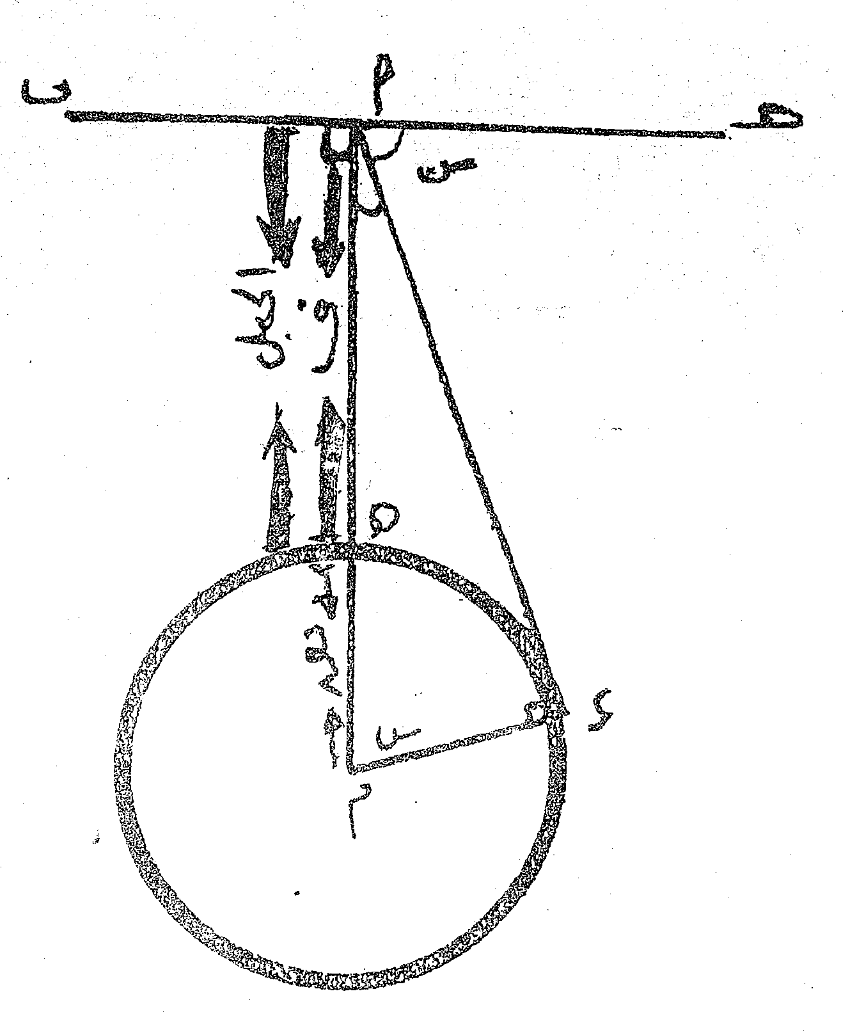
لقد استطاع البيرونى أن يتوصل الى الأسس التى يقوم عليها تحديد اتجاه القبلة للمسلم المسافر من أى بلد فى العالم وما تزال تلك الأسس تستعمل فى الاسفار البرية عند المسلمين فى الوقت الحاضر .

عمل أبو الريحان البيرونى كتابا فى « السند هند » سماه « جوامع الموجود لخواطر الهنود فى حساب التنجيم » وكتاب « الاستشهاد باختلاف الأرصاد » وعمل كتابا أسماه « تقاليد علم هيئات ما يحدث فى بسيط الكرة » ويوجد فيه برهنة بعض قوانين حساب المثلثات الكروية وله كتاب يسمى « بالقانون المسعودى » .

فضلا عن معرفة البيروني الكاملة لكروية الأرض فقد قام بعمل نظرية بسيطة لايجاد مقدار ومحيط الأرض بالتقريب والنظرية كالآتى :

« أن يصعد الراصد الى قمة جبل مشرفا على بحر أو برية لمساء وترصد غروب الشمس وتعين زاوية انخفاضها ثم تعرف مقدار ارتفاع الجبل » .

لنفرض فى شكل (رقم ٤) نقطة أ قمة ما جبل والخط أ هـ هو ارتفاع الجبل وهو خط يصل امتداده الى نقطة م التى هى مركز الأرض ، ثم نرسم خط ب جـ عمودا على أ م موازيا لأفق قمة الجبل أ ونرسم أيضا خط أ د المماس لمحيط الدائرة عند نقطة د وهى وقت غروب الشمس وحيث أن هذا الخط (أ د) هو مماس للدائرة م اذن م د يكون عموديا على أ د (من نظريات الهندسة المستوية) وبذلك يكون المثلث أ د م قائم الزاوية فى د وتسمى الزاوية جـ أ د هى زاوية انخفاض الشمس وقت الغروب ولنفرض أن قيمتها س درجة ومن الرسم يتبين لنا أن هذه الزاوية تتمم زاوية د أ م وحيث أيضا أن زاوية د م أ هى أيضا متمم زاوية د أ م فى المثلث أ د م القائم الزاوية اذن زاوية أ م د تساوى س درجة أيضا فاذا أشرنا بحرف نق الى نصف قطر الأرض وبحرف ف الى ارتفاع



(شكل رقم ٤)

طريقة البيرونى فى قياس نصف قطر الأرض

الجبل ينتج من تطبيق قواعد حساب المثلثات المستوية المعروفة فى وقت البيرونى أن :

$$\frac{\text{ف} + \text{نق}}{\text{جا } ٩٠} = \frac{\text{نق}}{\text{جا } (٩٠ - \text{س})}$$

وبما أن جا ٩٠ = ١ وجا (٩٠ ـ س) = جتا س

$$\text{اذن } \frac{\text{ف} + \text{نق}}{١} = \frac{\text{نق}}{\text{جتا س}}$$

$$\text{ف جتا س} + \text{نق جتا س} = \text{نق}$$

$$\text{اذن نق } (١ - \text{جتا س}) = \text{ف جتا س}$$

$$\therefore \text{نق} = \frac{\text{ف جتا س}}{١ - \text{جتا س}}$$

أى أن نصف قطر الأرض يساوى حاصل ضرب ارتفاع الجبل فى جيب تمام زاوية انخفاض الشمس وقت الغروب مقسوما على الفرق بين الواحد الصحيح وجيب تمام زاوية الانخفاض وبمعرفتنا قيمة نصف قطر الأرض يستطيع الحصول على محيط الكرة الأرضية على أساس انها كاملة الاستدارة أى أن :

محيط الأرض = ٢ ط نق

حيث ط = ٣ر١٤ تقريبا ، نق هو نصف قطر الأرض

ومما يستحق الذكر أن البيرونى بعد استنتاجه لهذه المعادلة • أراد تحقيق قياس الخليفة المأمون فاختار جبلا فى بلاد الهند مشرفا على البحر وعلى برية مستوية ثم قاس ارتفاع الجبل فوجده ١/٢٠ ٦٥٢ ذراع وقاس زاوية الانخفاض فوجدها ٣٤ (أربعة وثلاثين دقيقة قوسية) فاستنبط من ذلك أن مقدار درجة من خط نصف النهار ٥٨ ميلا تقريبا بينما كان مقدار الدرجة على القياس المأمونى ٢/٣ ٥٦ ميلا وعلى ما يبدو أن هذا الخلاف كان نتيجة اختلاف طول الميل فى عهد البيرونى عن الميل الذى استخدم فى عهد المأمون •

كان العرب قديما يستخدمون ما يسمى بالذراع السوداء ووجدت قيمتها ٠ر٤٩٣٣ مترا وكان طول الميل العربى ١٩٧٣ر٢ مترا فكان طول الدرجة عند فلكى المأمون ١١١ر٨١٥ كيلو مترا وطول محيط الأرض ٤١ر٢٤٨ كيلو مترا وهو قدر قريب من الحقيقة • ويعد هذا العمل من الأعمال العربية العلمية المجيدة المأثورة كما أنه أول قياس حقيقى لمحيط الأرض •

كانت له ابتكارات وبحوث مستفيضة ونادرة فى الرياضيات والفلك وامتاز على معاصريه بروحه العلمية وامتازت كناياته بطابع خاص فهو كان دائما يدعم أقواله وآرائه بالبراهين

المادية والحجج المنطقية ويمكن القول انه كان من أبرز علماء عصره الذين بفضل أبحاثهم تقدمت العلوم ونمت واتسع أفق التفكير •

استقل أبو الريحان بالفلك وله فيه جولات موفقة • فقد أشار الى دوران الأرض على محورها وألف كتابا فى الفلك يعد أشهر كتاب ظهر فى القرن الحادى عشر للميلاد وهو « كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » وقد وضعه على طريقة السؤال والجواب ولغته سهلة وهو موضح بالأشكال والرسوم •

المؤلفات :

— كتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية فهو يبحث فى الشهر واليوم والسنة عند مختلف الأمم القديمة وكذلك فى التقاويم وما أصاب ذلك من التعديل والتغيير وفيه جداول تفصيلية للأشهر الفارسية والعبرية والرومية والهندية والتركية وأوضح كيفية استخراج التواريخ بعضها من بعض ونحن الآن فى أشد الحاجة الى مثل هذه الكتب •

— وكتاب تقاليد علم الهيئة وما يحدث فى بسيطة الكرة وفى هذا الكتاب بحث فى شكل الظل واعترف فيه بأن

الفضل فى استنباط الشكل الظلى « لأبى الوفا » بلا تنازع من غيره •

— كتاب القانون المسعودى فى الهيئة والنجوم وقد ألفه لمسعود ابن محمد القزنوى •

— كتاب استيعاب الوجوه الممكنة فى صفة الأسطرلاب •

— كتاب العمل بالأسطرلاب •

— كتاب أفراد المقال فى أمر الظلال •

— كتاب جلاء الأذهان فى زيج البنانى •

— كتاب التطبيق الى تحقيق حركة الشمس •

— كتاب فى تحقيق منازل القمر •

— كتاب استشهاد باختلاف الأرصاد وقد ألفه البيرونى لأن أهل الرصد عجزوا عن ضبط أجزاء الدائرة العظمى بأجزاء الدائرة الصغرى •

— كتاب الارشاد فى أحكام النجوم •

— كتاب تكميل زيج حبش بالعلل وتهذيب أعماله فى الزلل •

— كتاب مفتاح علم الهيئة •

— كتاب فى تهذيب الأقوال فى تصحيح العروض والأطوال •

— مقالة فى تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمورة من الأرض •

— مقالة فى تعيين البلد من العرض والطول كلاهما •

— مقالة فى استخراج قدر الأرض برصد انحطاط الأفق عن قمم الجبال •

— مقالة فى اختلاف ذوى الفضل فى استخراج العرض والميل •

— كتاب ايضاح الأدلة على كيفية سمت القبلة •

— مقالة فى تصفح كلام « أبى سهل الكوهى » فى الكواكب المنقضة •

— كتاب تصور أمر الفجر والشفق فى جهة الشرق والغرب من الأفق •

— كتاب امتحان الشمس •

— كتاب جدول التقويم •

— كتاب رؤية الأهلة •

— كتاب كرية السماء •

— كتاب مواقع السمت •

— كتاب دوائر السماوات فى الأسطرلاب •

وغير هذه الكتب فى الطب والرياضيات والتاريخ والفلك لظواهر الجوية والآلات العلمية والمذنبات والخوارق •

***

ابن الليودى :

هو يحيى بن محمد بن عبدان بن عبد الواحد ويعرف بالصاحب الليودى ، يكنى بأبى زكريا وفى بعض الأحيان بنجم الدين ولد فى حلب سنة ٦٠٧ هـ وتوفى فى دمشق سنة ٦٧٠ هـ •

كان دائما يتغنى ويفخر بنتاج علماء العرب والمسلمين فى العلوم التجريبية وخاصة بنتاج ابن سينا (٣٧١ — ٤٢٨ هـ) •

لابن الليودى آراء قيمة فى علم الفلك وكانت جداوله الفلكية الزيج المقرب المبنى على الرصد المجرب ، والزاهى فى اختصار الزيج الشاهى من المصادر الضرورية لمن أرد أن يعرف

عن الافلاك الدائرة وسرعة دورانها وعن النجوم والكواكب والثوابت والسيارة وعن حركة سيرها وأبعادها وعن مقدار أحجامها ومادة تكوينها .

ويعتبر الليودى من العلماء الكبار الذين لهم اطلاع واسع فى معظم فروع المعرفة ، فله الفضل العظيم فى ترسية قواعد المنهج العلمى الأصيل لعلم الفلك الذى ساعد علماء العرب والمسلمين التابعين له .

صفحة

الفلك عند قدماء المصريين	٥١
// // الهنود	٦٤
// // الصينيين	٦٦
// // البابليين	٦٧
// // الفرس	٦٩
// // [illegible]	٧٠

الفهرس

الصفحة